

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-171347

(43)Date of publication of application : 26.06.1998

(51)Int.Cl.

G09B 29/00
G01C 21/00
G06F 17/30

(21)Application number : 08-332562

(71)Applicant : ZANAVY INFORMATICS:KK

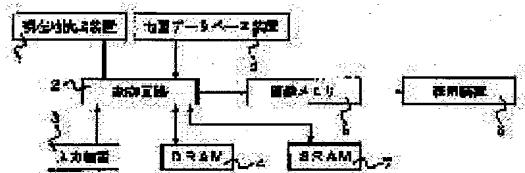
(22)Date of filing : 12.12.1996

(72)Inventor : NOMURA TAKASHI

(54) MAP DATA BASE DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a map data base device used for route guide data processing capable of accurate route guide by giving the route guide data a directional characteristic.
SOLUTION: The map displaying data, the route guide data and the route retrieving data consisting of branch information, etc., are stored in the map data base device 8. The map displaying data are controlled by showing a load as a link line connecting plural links. A link direction is shown in the crossing name data of the route guide data. The link direction has four kinds of direction, a while direction, a forward direction, a backward direction and a bi- direction. The link direction means that the directional characteristic is given to the guide data such as the crossing name, etc., and shows a load direction relevant to an advance direction to the crossing capable of confirming the crossing name. Further, in the load name data, the link direction has three kinds of direction, the forward direction, the backward direction and the bi- direction, and the load direction given with the load name is shown by the direction of the pick-up order of the link line data.



*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]While expressing and managing a road by making into a link train connected [two or more] a link which has a node to the start edge and a termination, A map database device giving directional characteristics matched with connection order of said link to said guide data in a map database device which has the node information about said node and has guide data used for a course guidance at said node information.

[Claim 2]A map database device characterized by said directional characteristics being information which shows a direction from which an object of said guide data becomes effective by a direction of movement at a point of said node in the map database device according to claim 1.

[Claim 3]A map database device characterized by said guide data being a crossing name in a map database device given in any 1 paragraph of claims 1-2.

[Claim 4]A map database device characterized by said guide data being a road name in a map database device given in any 1 paragraph of claims 1-3.

[Claim 5]A map database device characterized by said guide data being destination information in a map database device given in any 1 paragraph of claims 1-4.

[Claim 6]A map database device characterized by said guide data being the marker information on a road in a map database device given in any 1 paragraph of claims 1-5.

[Claim 7]While expressing and managing a road by making into a link train connected [two or more] a link which has a node to the start edge and a termination, In a map database device which has the node information about said node and has guide data used for said node information at a course guidance, A map database device characterized by having the guide data only in any one node when said link train crosses and guide data of node information in a node of each link train corresponding to the crossing is common.

[Claim 8]A map database device having the information which is a node which relates to node information in a node of each link train corresponding to said crossing mutually in the map database device according to claim 7.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]**[0001]**

[Field of the Invention] This invention relates to the map database device used for the navigation device which performs a course guidance.

[0002]

[Description of the Prior Art] The navigation device for mount which has a function which displays the road map around a vehicle position, the function to perform map matching and to detect a vehicle position correctly, the function to calculate the recommended route from an origin to the destination, the function to perform a course guidance based on the calculated recommended route, etc. is known. In the navigation device for mount of these former. In order to maintain compatibility with the existing software and to gather processing speed, the data for a road map display, the data for map matching, the data for path planning, course-guidance data, etc. are stored in map database devices, such as one CD-ROM.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Although an intersectional name, a road name, etc. are stored and the course-guidance data stored in the map database device is used for a course guidance, the character string etc. are stored, it will become huge as data volume and efficient data processing will be called for. Since the same name was uniformly given irrespective of the approach direction to a crossing, the crossing name had the problem that an exact course guidance could not be performed, about the crossing where the name which changes with approach directions rarely is attached.

[0004] The purpose of this invention gives directional characteristics to course-guidance data, makes an exact course guidance possible, and there is in providing the map database device used for efficient course-guidance data processing.

[0005]

[Means for Solving the Problem] While the map database device according to claim 1 expresses and manages a road by making into a link train connected [two or more] a link which has a node to the start edge and a termination, It is applied to a map database device which has the node information about a node and has guide data used for node information at a course guidance, and the above-mentioned purpose is attained by giving directional characteristics matched with connection order of a link to guide data. Let the map database device according to claim 2 be the information which shows a direction which becomes effective [an object of guide data] by a direction of movement about directional characteristics at a point of a node. The map database device according to claim 3 makes guide data a crossing name. The map database device according to claim 4 makes guide data a road name. The map database device according to claim 5 makes guide data destination information. The map database device according to claim 6 makes guide data marker information on a road. While the map database device according to claim 7 expresses and manages a road by making into a link train connected [two or more] a link which has a node to the start edge and a termination, It is applied to a map database device which has the node information about a node and has guide data used for node information at a course guidance, When a link train crosses and guide data of node information in a node of each link train corresponding to the crossing is common, it is made to have the guide data only in any one node. It is made for the map database device according to claim 8 to have the information which is

a node which relates to node information in a node of each link train corresponding to a crossing mutually.

[0006]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 is a block diagram of the 1 embodiment of the navigation device for mount which uses the map database device by this invention. In drawing 1, 1 is its present location sensing device which detects the present location of vehicles, for example, comprises the GPS sensor etc. which detect the GPS signal from a speed sensor or a GPS (Global Positioning System) satellite which detects the azimuth sensor which detects the advancing azimuth of vehicles, and the vehicle speed.

[0007] 2 is a control circuit which controls the whole device, and comprises a microprocessor and its peripheral circuit. DRAM which stores the input device into which 3 inputs the destination of vehicles, etc., the vehicle position information from which 4 was detected by the its present location sensing device 1, etc., 5 is an image memory which stores the image data for displaying on the display 6, and the image data stored in the image memory 5 is read suitably, and is displayed on the display 6. 7 is SRAM which stores node information, link information, etc. on the recommended route which the control circuit 2 calculated.

[0008] 8 is a map database device which stores various data for performing a road map display, path planning, a course guidance, etc., for example, comprises a CD-ROM device, a floppy disk drive unit, etc. The data for path planning in which the data for map displays which comprises the information about road geometry or a road class, etc., the course-guidance data which comprises an intersectional name etc., and road geometry comprise the branch information etc. which are not directly related is stored in the map database device 8. When the data for map displays mainly displays a road map on the display 6, it is used, when the data for path planning mainly calculates a recommended route, it is used, and when course-guidance data derives a recommended route to a driver etc. based on the calculated recommended route, it is used. In this embodiment, although the map database device 8 should have included media and drive devices, such as CD-ROM, it does not necessarily need to be limited to this gestalt. Since it is data stored in media, that the contents of this invention are applied should just realize it as a map database device as what has such data.

[0009] Next, the data configuration of the data for map displays stored in the map database device 8, course-guidance data, the data for path planning, and the recommended route data as a calculated result is explained.

[0010][1] The data for map displays of the outline book embodiment of the data (1) link string data for map displays makes each road which classified the road map for every prescribed range and which has managed data for every mesh region and exists in a mesh region a respectively separate link train. For example, as shown in drawing 2, when the two roads D1 and D2 cross in one mesh region, each road shall be expressed with the respectively separate link trains 1 and 2, the link train 1 shall comprise the links 11 and 12, and the link train 2 shall comprise the links 21-23. In this case, each link of the link train 1 and each link of the link train 2 are the roads of the same classification. A link is the minimum unit showing a road, in drawing 2, makes between crossings the unit of one link, and gives and distinguishes a number (it is hereafter called a link number) peculiar to each link. The crossing of drawing 2, i.e., the node of each link, is expressed with the nodes N0-N4. A node is also the starting point and the terminal point of each link, and it may provide the interpolation point which classifies between nodes still more finely so that it may mention later.

[0011] In this embodiment, when there is a structure characteristic on a road like a pons or a tunnel, let the road before and behind that be another link string data. For example, as shown in drawing 3, when a pons and a tunnel are on the national highway No. 246, let a pons and this side of a tunnel, a pons and the section of a tunnel, a pons, and the point of a tunnel be respectively separate link trains. These are expressed with drawing 3 as the link trains 101-105. Thus, the pons on a road map, a tunnel, etc. can be easily searched now with making that order into a separate link train bordering on the characteristic structure on a road.

[0012] The data for map displays has several data in which representative fractions differ. According to this embodiment, the data of each representative fraction is called the data of the level n (n is 1-4). Level 1 is the most detailed road map, and it becomes a wide area road map at the rate of a small scale, so that a level goes up. That a representative fraction here is small means that the representative

fraction of 1/40000 of maps is smaller than the representative fraction of 1/10000 of maps, for example, and it is a wide area one [where a representative fraction is smaller] road map.

[0013](2) When the road of data configuration drawing 2 of link string data is explained, the data for map displays, The link string data which described the link trains 1 and 2 – the variety of information about n is provided for every link train, and it is constituted, and the data of each link train has link column information and node links information, and link column information comprises next data as shown also in drawing 4 as shown in drawing 4.

Number of <link column information> ** link train size ** factor points ** link train attribute ** road name offset ** route number

[0014]Node links information comprises next data as shown also in drawing 4.

<node links information> ** attribute 1+ -- an X coordinate ** attribute 2+ Y coordinate ** same node offset ** derivation offset ** link number

** Height information [0015](3) Link train size is the accommodation size of link string data, and can access [in / column information / link / drawing 4] the following link string data immediately with this accommodation size. The data in which the number of factor points expresses the sum total of the number of node points and the number of interpolation points, the data in which a link train attribute expresses the classification of the road of a national highway, a prefectural road, a highway, etc., and a route number are numbers of a national highway or a prefectural road. Road name offset shows the start address of the storage area where the road name is stored by the character code.

[0016](4) Drawing 5 shows the details of the link trains 1 and 2 shown in drawing 2 about node links information. For example, the node links information on the link train 2 shown by the thick line of drawing 5 becomes like drawing 6. Like a graphic display, the data of the link train 2 includes the interpolation point information about the node information about the node N1, N02, and N3 (black dot of drawing 5) and the interpolation point (white round head of drawing 5) on a link train. An interpolation point is a point shown with a circle [white] in drawing 5, and the coordinates of each point show the configuration information of the link which is curving. Having the node [with same node information] offset as the attribute of the link connected to the position coordinates X and Y of a node, and a node, derivation offset, and a link number connected to a node, interpolation point information has the position coordinates X and Y of an interpolation point. These position coordinates are used as the formed data for a recommended route display, or formed data for map matching. The link train 2 of the thick line of drawing 5 is provided with the following.

The link of the link number 21 between the nodes N1 and N02.

The link of the link number 22 between the nodes N02 and N3.

The link of the link number 23 connected to the node N3.

The link of the link number 21 and the link of the link number 22 are sharing the node information of the node N02 so that drawing 6 may show. As for these node information and interpolation point information, data is arranged at the connection order of the link. For this reason, road geometry, a road class, etc. of the whole link train are detectable by reading link string data sequentially from a start address.

[0017]Next, the same node offset is explained and derivation offset is explained in explanation of the following guide data. About height information, the explanation is omitted by this embodiment.

[0018](5) In offset drawing 5 showing the same node, set the node of the link train 1 to N01 for the numerals of the node of the point where the link train 1, the link train 2, and the link train 3 cross, set the node of the link train 2 to N02, and set the node of the link train 3 to N03 further. In that case, the node information of these crossings N01–N03 has a data item of the same node offset, respectively.

[0019]Drawing 7 explains the same node offset in detail. For example, as the same node offset of the node N02 of the link train 2, The address value the node information of the node N01 of the link train 1 was remembered to be is stored, and similarly as the same node offset of the node N01 of the link train 1, The address value the node information of the link train 3 was remembered to be is stored, and the address value the node information of the node N02 of the link train 2 was remembered to be is stored as the same node offset of the node N03 of the link train 3.

[0020]On the other hand, since no nodes other than the crossing expressed at the crossings N01–N03 of drawing 5 intersect other roads, the specific value which shows that other nodes about the same node do not exist, for example, FFFFh, is stored in the same node offset storage area of the node information of these nodes.

[0021]Thus, even when two or more node information exists to the same node by establishing the same node offset like a crossing, the correspondence relation of each node information can be grasped easily.

[0022][2] Guide data guide data is data used in order to carry out the course guidance of the driver etc. based on the recommended route for which path planning was searched. For example, when it is contents which turn to the right at a crossing with a recommended route, and puts to the crossing and cuts in credit, The enlarged display of the crossing information is carried out on the display 6, and a driver etc. make it be easy to grasp an intersectional situation, or it shows around with a sound, saying "please turn to the right in the direction of XYZ at the ABC crossing of 100-m beyond" etc.

[0023]As information used for derivation, there are a crossing name, a road name, and destination signboard information as basic data, and there are landmark information etc. as extended data. Landmark information is information on the thing used as marks, such as buildings, big signboards, etc., such as a gas station and a convenience store. According to this embodiment, these information is used for the map database device 8, storing it as follows. The following, among those ** are explained.

[0024]Drawing 8 is a figure explaining the relation of the guide data corresponding to the node in link string data, and its node. The node links information on link string data has derivation offset as shown in drawing 4 and drawing 8 (a). The index which shows the position in which the guide data corresponding to this node is stored is stored in derivation offset. In this embodiment, since the 1-word one column is 1 word units, this derivation offset is also 1-word data. [in / it is considered as 16 bits and / drawing 6] Guide data is stored in the data area referred to by derivation offset as shown in drawing 8 (b).

Drawing 8 (a) – drawing 8 (c) show the guide data of the node N02 of the link train 2 when the road of the link train 1 and the road of the link train 2 cross in drawing 5 at the "ABC crossing" which is the node N0. A crossing name, a road name, destination signboard information, landmark information, etc. are stored in guide data, and the situation which accesses a crossing name table from crossing name offset further by a diagram is shown in it. To each information, it has each header mentioned later. .

[0025](1) Below a crossing name explains the crossing name data of guide data. The 1-word crossing name header shown in drawing 9 (a) is given, and crossing name offset is stored in crossing name data as shown in drawing 8 (b) following this crossing name header. The crossing name offset shown in drawing 8 (b) is an index for accessing to the table where the kanji-character sequence of each crossing name shown in drawing 8 (c) is stored. It overlaps, it is not necessary to have a kanji-character sequence of a crossing name in the guide data of each node, and data volume can be reduced by having crossing name offset. In order to perform voice derivation, it reads following this kanji-character sequence, and data is also stored. As shown in drawing 9 (b), the bits 12–13 of a crossing name header show the link direction, and the bits 0–7 show the number of characters of the kanji-character sequence of the crossing name referred to by crossing name offset. There are all the directions, a forward direction, an opposite direction, and four bidirectional kinds in the link direction. The link direction said here gives directional characteristics to guide data, such as a crossing name, and shows the road direction applicable to the approach direction to the crossing which can check a crossing name here. The forward direction of the link direction is a direction which was suitable in the direction of the last of data from the direction of the order of accommodation of link string data, i.e., the head of data, and an opposite direction is a direction which was suitable in the direction of a head from the reverse of the last of the forward direction, i.e., the direction of data. Usually, the same name attaches the crossing name irrespective of the direction which advances into the crossing. Therefore, as for the link direction, in such a case, an "omnidirectional" bit is set. However, a crossing name may change with directions which advance into a crossing rarely. In such a case, in order to manage data efficiently, the link direction was provided in the crossing name.

[0026]Drawing 9 (c) and drawing 9 (d) are the figures explaining this. Drawing 9 (c) is a case where crossing name "A" is recognized, even if the link train 1 and the link train 2 advance from which direction. In this case, the data of crossing name "A" is set to the guide data of one of the nodes of the link train 1 or the link train 2 by making the link direction "omnidirectional." It explains having considered it as one of nodes here later. In the case of drawing 9 (d), in the link train 1, although crossing name "A" is recognized in either a forward direction or an opposite direction, in the link train 2, it is a case where recognize crossing name "A" when advancing into a forward direction at a crossing, and crossing name "B" is recognized when advancing into an opposite direction. In this case, crossing name "A" is set to the guide data of the node of the link train 1 considering the link direction as "both directions (with

no directivity of a link train)", a link train -- two -- a node -- guide data -- *** -- a link -- a direction -- "a forward direction" -- carrying out -- a crossing -- a name -- " -- A -- " -- a link -- a direction -- "an opposite direction" -- carrying out -- a crossing -- a name -- " -- B -- " -- setting -- having. By doing in this way, even when a crossing name changes with approach directions, it can be identified easily and an exact course guidance can be performed.

[0027] Drawing 10 is a figure explaining the case where crossing name data is set as the guide data of the node in the starting point, the terminal point, and the halfway point of a link train. Only the data of an opposite direction is set to the node of the starting point of a link train, only the data of a forward direction is set to the node of the terminal point of a link train, and the data of a forward direction and an opposite direction (when the same, it is as both directions) is set to it in the node of the halfway point. That is, it is because the information on the direction which separates from a crossing at the starting point and the terminal point of a link train since only the information on the direction which advances into a crossing is required for crossing information does not have necessity.

[0028] Drawing 11 is a figure explaining the method of setting out of crossing name data when a crossing name is the same in omnidirectional. Drawing 11 (a) shows the case where it crosses at the national highway, the prefectural road, and "XX crossing" where three of other roads become the same name in all the approach directions. Drawing 11 (b) is the figure which expressed it with the node and the link train. Since drawing 11 (c) is a node associated by the same node offset that the node N0a, N0b, and N0e mentioned above, it is a figure showing it. When a crossing name is the same in omnidirectional, he is trying to set the data of a crossing name only to any one node of the node associated by the same node offset in this embodiment. In drawing 11 (c), the crossing name "XX crossing" is set only to the node N0e of the link train of a prefectural road, and the data of a crossing name is not set as the other nodes N0a and N0b. Thus, storing capacity of guide data can be made small.

[0029] Next, the concrete accommodation method of crossing name data is shown in drawing 12 - drawing 16. In the state of the crossing shown in drawing 12, drawing 13 (a) shows the accommodation method of data in case the number of link trains is two, drawing 13 (b) shows the case where the number of link trains is three, and drawing 13 (c) shows the case where the number of link trains is four. In the state of the crossing shown in drawing 14, drawing 15 (a) shows the accommodation method of data in case the number of link trains is two, drawing 15 (b) shows the case where the number of link trains is three, and drawing 15 (c) shows the case where the number of link trains is four. In the state of the crossing shown in drawing 16 (a), drawing 16 (b) shows the accommodation method of data in case the number of link trains is two. In the state of the crossing shown in drawing 17 (a), drawing 17 (b) shows the accommodation method of data in case the number of link trains is two.

[0030](2) Below a road name explains the road name data of guide data. The 1-word road name header shown in drawing 18 (a) like crossing name data is given to the data of a road name, and road name offset is stored in it following this road name header. Road name offset is an index for accessing the table of a road name character string, and since it is the same as that of a crossing name, it omits explanation. As shown in drawing 18 (b), the bits 12-13 of a road name header show the link direction, and the bits 0-7 show the number of characters of the kanji-character sequence of the road name referred to by road name offset. The link direction has a forward direction, an opposite direction, and three bidirectional kinds, and the direction of the order of accommodation of link string data shows the direction of the road where the road name was given. Usually, although the same name attaches the road name irrespective of the passing direction of the road, it may change with passing directions occasionally. In the starting point or the terminal node of a link train, there should be only data of the road name of the direction which leads to a node. In such a case, in order to manage data efficiently, the link direction of the road name is established.

[0031] Drawing 18 (c) and drawing 18 (d) are the figures explaining the above-mentioned contents. In both directions, in the link train 1, a road name is the "A" road and, as for drawing 18 (c), both directions show the case where a road name is the "B" road, in the link train 2. in this case -- a link train -- one -- a node -- guide data -- *** -- a link -- a direction -- "both directions" -- having carried out -- a road name -- " -- A -- " -- data -- setting -- having -- a link train -- two -- a node -- guide data -- *** -- a link -- a direction -- "both directions" -- having carried out -- a road name -- " -- B -- " -- data -- setting -- having .

[0032] In the node which shows in a figure in the case of drawing 18 (d), the link train 1 serves as a

terminal point, the link train 2 serves as the starting point, and the link train 3 shows the case where it is a terminal point. In this case, as for the link train 1, both directions are road name "A", both directions of the link train 2 are road name "B", and both directions of the link train 3 are road name "C." However, since each node is the starting point and the terminal point of a link train, Make the link direction the guide data of the node of the link train 1 with an "opposite direction", and road name "A" is set up, The link direction is made the guide data of the node of the link train 2 with a "forward direction", road name "B" is set up, the link direction is made the guide data of the node of the link train 3 with an "opposite direction", and road name "C" is set up.

[0033] Drawing 19 is a figure explaining the case where road name data is set as the guide data of the node in the starting point, the terminal point, and the halfway point of a link train. Only the data of a forward direction is set to the node of the starting point of a link train, only the data of an opposite direction is set to the node of the terminal point of a link train, and the data of a forward direction and an opposite direction (when the same, it is as both directions) is set to it in the node of the halfway point. Namely, since only the information on the road direction connected with a crossing is required for road name information, at the starting point of a link train, there should just be information only on an opposite direction at a forward direction and a terminal point.

[0034] Next, the concrete accommodation method of road name data is shown in drawing 20 – drawing 23. In the state of the crossing shown in drawing 20 (a), drawing 20 (b) shows the accommodation method of data in case the number of link trains is two. In the state of the crossing shown in drawing 21 (a), drawing 21 (b) shows the accommodation method of data in case the number of link trains is two. In the state of the crossing shown in drawing 22, drawing 23 (a) shows the accommodation method of data in case the number of link trains is two, drawing 23 (b) shows the case where the number of link trains is three, and drawing 23 (c) shows the case where the number of link trains is four.

[0035](3) Below a destination signboard explains the destination signboard data of guide data. In a node with a link train, a destination signboard is data in which the destination of the forward direction of a link train and the destination information of an opposite direction are shown. The 1-word destination signboard header shown in drawing 24 (a) like crossing name data is given to the data of a destination signboard, and as shown in drawing 8 following this destination signboard header, destination signboard offset is stored in it. Destination signboard offset is an index for accessing to the table where the character string of each destination signboard is stored, and since it is the same as that of a crossing name, it omits the explanation. As shown in drawing 24 (b), the bits 12–13 of a destination signboard header show the link direction, and the bits 0–7 show the number of characters of the kanji-character sequence of the destination signboard referred to by destination signboard offset. The link directions are a forward direction, an opposite direction, and three bidirectional (with no directivity) kinds, make the direction of a destination of the road where the destination signboard was given correspond in the direction of the order of accommodation of link string data, and are shown. Usually, a destination signboard differs from the direction of movement of the road, and an opposite direction.

[0036] Drawing 24 (c) is a figure explaining the above-mentioned contents. On the road of the link train 1, the direction of a forward direction is "the direction of A university", and the direction of an opposite direction is "the direction of B university" on the road of the link train 2. therefore — a link train — one — a node — guide data — *** — a link — a direction — "a forward direction" — having carried out — a destination — a signboard — " — A — a university — a direction — " — data — setting — having — a link train — two — a node — guide data — *** — a link — a direction — "an opposite direction" — having carried out — a destination — a signboard — " — B — a university — a direction — " — data — setting — having .

[0037](4) Extended data (landmark)

Hereafter, the landmark data which is extended data of guide data is explained. The landmark serves as marks, such as buildings, big signboards, etc., such as a gas station and a convenience store, as it was mentioned above. The 1-word landmark header shown in drawing 25 (a) is given to the head of data, and as shown in drawing 8 following this landmark header, landmark (extension) offset is stored in landmark data. Landmark offset is an index for accessing to the table where **, such as the character string of each landmark, for example, an "ABC gas station", a "XYZ convenience store", etc., are stored, and since it is the same as that of a crossing name, it omits the explanation. As shown in drawing 25 (b), the bits 12–13 of a landmark header show the link direction, and the bits 0–7 show the number of characters

of the kanji-character sequence of the landmark referred to by landmark offset. There are all the directions, a forward direction, an opposite direction, and four bidirectional kinds in the link direction. Usually, a landmark stands out, when a certain road is come under advance or to a certain crossing, and it can check the building irrespective of the direction which advances in many cases. However, from a certain direction, even if it can check the building, from an opposite direction, it may hide in other buildings and may be unable to check. Also in such a case, unlike what is actually visible, a driver will be confused if it provides for a driver etc. as landmark information uniformly. Since it corresponds to such a situation, the data of the link direction corresponding to the direction which can check a landmark is set up, and offer of the actually based landmark information is enabled.

[0038] Drawing 25 (c) and drawing 25 (d) are the figures explaining this. Drawing 25 (c) is a case where a landmark "ABC gas station" and a "XYZ convenience store" can be checked, even if the link train 1 and the link train 2 advance from which direction. In this case, two landmark data, an "ABC gas station" and a "XYZ convenience store", is set to the guide data of one of the nodes of the link train 1 or the link train 2 by making the link direction "omnidirectional." It is because data should just be set as one which is associated by the same node offset like the crossing name shown in drawing 11 of nodes to have considered it as one of nodes here.

[0039] In the link train 1, in the case of drawing 25 (d), other buildings hide, and an ABC gas station cannot be checked, but it can check only a XYZ convenience store in a forward direction. Both can check in an opposite direction. In the link train 2, both can check in both directions. Therefore, the landmark "ABC gas station" which made the link direction the "opposite direction", and the landmark "XYZ convenience store" which made the link direction "both directions" are set to the guide data of the node of the link train 1. The landmark "ABC gas station" which made the link direction "both directions", and the landmark "XYZ convenience store" which made the link direction "both directions" are set to the guide data of the node of the link train 2.

[0040] The coordinate information which shows the position of the landmark along with a kanji-character sequence is added, and a landmark is displayed on the position on the map which actually exists based on the coordinate information. It is also possible to transpose the kanji-character sequence which shows a landmark to the data in which the landmarks, such as an icon, are shown visually. If it does in this way, on a display, the landmark can be checked at a glance.

[0041][3] The data for data path search for path planning has two or more data corresponding to several data for a road map display in which representative fractions differ, and calls the data of each representative fraction the data of the level m (m is 2 and 4).

[0042] Drawing 26 is a figure showing the data configuration of the data for path planning. The node information which shows connecting relation with other nodes to every [of the link which is the minimum unit expressing a road] node (node) like a graphic display is stored in the data for path planning. Each node information consists of self-node information and adjacent node information, respectively, and the position coordinate of the node is stored in self-node information. On the other hand, the link number and the link cost of a link, and the traffic restriction information on a link on a link are stored in adjacent node information for from the self-node to the adjacent node number and the adjacent node like a graphic display. Each node information is stored in the connection order of a link, and enables it to grasp the node number of a self-node by the turn stored. For this reason, even if it does not store the node number of a self-node as self-node information, the node number of a self-node can be grasped, and memory space can be reduced.

[0043][4] Recommended route data drawing 27 is a figure showing the outline of the data configuration of the recommended route data showing the recommended route from the origin searched based on path planning data to the destination. The node information and link information on a recommended route classify into recommended route data per mesh region, and are stored in it. Each field where it was classified when a mesh region classified a road map for every prescribed range is said.

[0044] As shown in drawing 27, recommended route data comprises a mesh code, a node number, node information, a number of link classification, link information, ferry information, and tunnel information. Among these, it is stored in the storage area of a mesh code by the number which identifies a mesh region, and in the storage area of a node number. The node number which exists in a mesh region is stored, and as details are shown in drawing 28 (a), the node number of each node in a mesh region, a position coordinate, distance cost, etc. are stored in the storage area of node information. The number

of classification of the link which exists in a mesh region is stored in the storage area of the number of link classification, and as details are shown in drawing 28 (b), the link classification of each link in a mesh region, the number of links, a link number, etc. are stored in the storage area of link information. The two link trains 1 and 2 are shown among two or more link trains which drawing 28 (a) and (b) has in the field shown in same mesh code.

[0045]As mentioned above, recommended route data is created for every level, in the case of this embodiment, the recommended route data of the level 2 is created about the starting point and near an end point, and the recommended route data of the level 4 is created about the middle of the starting point and an end point. [on a recommended route]

[0046]Hereafter, although operation of this embodiment is explained with reference to a flow chart, in this embodiment, a recommended route is displayed on the display 6 as follows. Search for a recommended route using the data for path planning of the level 4 and the level 2, create the recommended route data of the levels 4 and 2, and further, Change the recommended route data of the level 4 into the recommended route data of the level 2, and based on the recommended route data of the level 2, and the data for a road map display of the level 2 or 1, On the level 2 currently displayed on the display 6, or the road map of level 1, a recommended route is piled up, it draws and a recommended route is expressed, for example as a thick red line.

[0047]Drawing 29 and drawing 30 are flow charts which show the outline of processing until the control circuit 2 carries out path planning and displays it. In Step S1 of drawing 29, a vehicle position is detected using the its present location sensing device 1. The destination inputted by the input device 3 is read in Step S2. In Step S3, the starting point and the end point of path planning are set up on the possible road of path planning based on the data for map displays stored in the map database device 8. For example, the current position (vehicle position) of vehicles and an end point are destinations the starting point of vehicles.

[0048]In step S4, the path planning near the starting point of path planning is performed using the data for path planning of the level 2. And multiple selection of the candidate of the recommended route in near the starting point is made. In Step S5, the path planning near the end point of path planning is performed using the data for path planning of the level 2. And multiple selection of the candidate of the recommended route in near an end point is made.

[0049]In Step S6, path planning is performed using the data for path planning of the level 4 about the course between the candidates of step S4 and the recommended route selected by S5, and the recommended route from the starting point to an end point is calculated.

[0050]Thus, the reason for using the data for path planning of a different level the starting point and near an end point, and near the middle of the starting point and an end point, It is because data volume is huge, so the calculation time which path planning takes will become long if path planning is performed using the data for path planning of the level 2 about all the courses. In Step S7, it memorizes to SRAM7 by using as recommended route data the information about the recommended route calculated at Step S6.

[0051]It progresses that processing of Step S7 of drawing 29 is completed to Step S8 of drawing 30, a background map drawing process is performed, and the data about the road map of the recommended route circumference for displaying on the display 6 is drawn to the image memory 5 (storing). After processing of Step S8 is completed, it progresses to step S9, and data required to display the recommended route calculated at Step S6 is drawn in piles to the image memory 5 (storing). The data stored in the image memory 5 is read, and a recommended route and the road map of the circumference of it are expressed to the display 6 as Step S10.

[0052]Drawing 31 is a flow chart which shows the outline of the processing derived based on the data of a recommended route for which the above looked. If directions of a start of course-guidance processing are made by the operator, processing of drawing 31 will start. In Step S101, a its present location is checked by the its present location sensing device 1, and it is judged whether the course-guidance point was approached based on the data for map displays and recommended route data. A course-guidance point is, the point, i.e., the node, on a recommended route which should be carried out a course guidance, and it is determined by the program from predetermined conditions. It can also set up arbitrarily by an operator. If it is judged that the course-guidance point was approached at Step S101, it will progress to Step S102, and if it is judged that it has not approached yet, the loop of Step S101 will

be carried out. In Step S102, the node information of the course-guidance point concerned is acquired from recommended route data, and the derivation offset information which went to access to map display data and was mentioned above to it about the node applicable by the node information is acquired. It goes to guide data by Step S103 to access by the derivation offset information acquired at Step S102, and the guide data of an applicable node is acquired at it. At Step S104, the enlarged display of the course-guidance point neighborhood is carried out based on the acquired guide data. In Step S105, it is judged whether the course guidance with a sound is set up, when set up, it progresses to Step S106 and a course guidance with the sound based on guide data is made. In Step S104 and Step S106, in consideration of the link direction in guide data, etc., predetermined processing is made as mentioned above. When the course guidance with a sound is not set up, Step S106 is skipped and it progresses to Step S107. In Step S107, it is judged whether course-guidance processing was completed, and when not having ended, return processing is repeated to Step S101. Processing is ended when course-guidance processing is completed (i.e., when the course guidance to an object value is completed).

[0053]By explanation of the above-mentioned flow chart, whenever it approached the course-guidance point, derivation offset was acquired, guide data was acquired, and the case where derivation processing was performed based on it was explained. However, it may collect first with recommended route data, guide data may be acquired, and a series of data about derivation may be created a priori.

Recommended route data may be looked for and created by the broader-based data of the level 4, or it may be made to process guide data by the data level of the maximum details. That is, when deriving the course between the wide areas of the level 4, with reference to the data of the level of the maximum details, the guide data of the node is always acquired, and it may be made to derive also in the node which is not expressed by the broader-based data of the level 4. setting on an derivation point by carrying out like this -- always -- the maximum -- it is derived on a detailed map level. Road geometry etc. can be calculated from map display data etc. on an derivation point, for example, it can also derive, saying "please turn to the right in the direction of the 45 rights" etc.

[0054]It is not necessary to limit the media used for a map database device to above-mentioned CD-ROM and floppy disk. They may be the storage area parts inside magnetic tape, a magneto-optical disc, a memory card, or a navigation device. That is, it may be anything as long as the guide data concerning this invention is storable.

[0055]

[Effect of the Invention]As explained above, since the directional characteristics matched with the connection order of the link were given to the guide data used for a course guidance according to the map database device of claim 1, the course-guidance data which changes with directions of movement of a road can be treated now, and the exact course guidance became possible. Efficient management of guide data is attained by these directional characteristics, and it contributes also to reduction of storing capacity. Since the object of guide data considered it as the information which shows the direction which becomes effective by the direction of movement about directional characteristics at the point of the node according to the map database device according to claim 2, a thing with the name which changes with directions, and the thing which is not visible can be correctly used as course-guidance data. Since guide data was made into the crossing name according to the map database device according to claim 3, a crossing with the name which changes with approach directions can be correctly used as course-guidance data. Since guide data was made into the road name according to the map database device according to claim 4, a road with the name which changes with directions of movement can be correctly used as course-guidance data. Since guide data was made into destination information according to the map database device according to claim 5, the destination information corresponding to a direction of movement can be correctly used as course-guidance data. Since guide data was made into the marker information on a road according to the map database device according to claim 6, the mark on the road which becomes the shade of other obstacles and cannot be recognized by the direction of movement of a road can be correctly used as course-guidance data. When according to the map database device according to claim 7 a link train crosses and the guide data of the node information in the node of each link train corresponding to the crossing is common, Since it was made to have the guide data only in any one node, the storing capacity of guide data is reducible. Since it was made to have the information which is a node which relates to node information mutually according to

the map database device according to claim 8, it can be judged easily whether guide data is common between the related nodes in the same crossing.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a block diagram of the 1 embodiment of the navigation device for mount which uses the map database device by this invention.

[Drawing 2]The figure showing the example which two roads intersect in a mesh region

[Drawing 3]The figure explaining link string data

[Drawing 4]The figure showing the composition of the data for a road map display

[Drawing 5]The figure showing the example of the road map which has two or more nodes and interpolation points

[Drawing 6]The figure showing the link string data of the thick line road of drawing 5

[Drawing 7]The figure showing the same node offset information added to link string data

[Drawing 8]The figure explaining the relation of the guide data corresponding to the node in link string data, and its node

[Drawing 9]The figure explaining the crossing name header of guide data

[Drawing 10]The figure explaining the case where crossing name data is set as the guide data of the node in the starting point, the terminal point, and the halfway point of a link train

[Drawing 11]The figure explaining the method of setting out of crossing name data when a crossing name is the same in omnidirectional

[Drawing 12]The figure showing the concrete accommodation method of crossing name data

[Drawing 13]The figure showing the concrete accommodation method of crossing name data

[Drawing 14]The figure showing the concrete accommodation method of crossing name data

[Drawing 15]The figure showing the concrete accommodation method of crossing name data

[Drawing 16]The figure showing the concrete accommodation method of crossing name data

[Drawing 17]The figure showing the concrete accommodation method of crossing name data

[Drawing 18]The figure explaining the road name header of guide data

[Drawing 19]The figure explaining the case where road name data is set as the guide data of the node in the starting point, the terminal point, and the halfway point of a link train

[Drawing 20]The figure showing the concrete accommodation method of road name data

[Drawing 21]The figure showing the concrete accommodation method of road name data

[Drawing 22]The figure showing the concrete accommodation method of road name data

[Drawing 23]The figure showing the concrete accommodation method of road name data

[Drawing 24]The figure explaining the destination signboard header of guide data

[Drawing 25]The figure explaining the landmark header of guide data

[Drawing 26]The figure showing the data configuration of the data for path planning

[Drawing 27]The figure showing the outline of the data configuration of recommended route data

[Drawing 28]The detail view of the data configuration of the node information and link information of recommended route data

[Drawing 29]The flow chart which shows the outline of the processing to path planning which a control circuit performs

[Drawing 30]The flow chart following drawing 29

[Drawing 31]The flow chart which shows the outline of the course-guidance processing which a control circuit performs

[Translation done.]

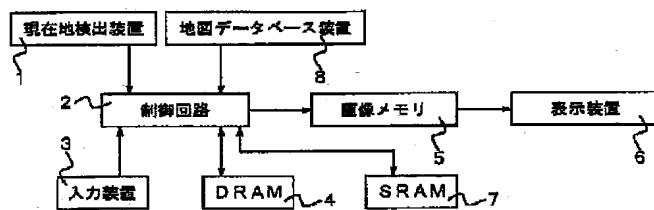
* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

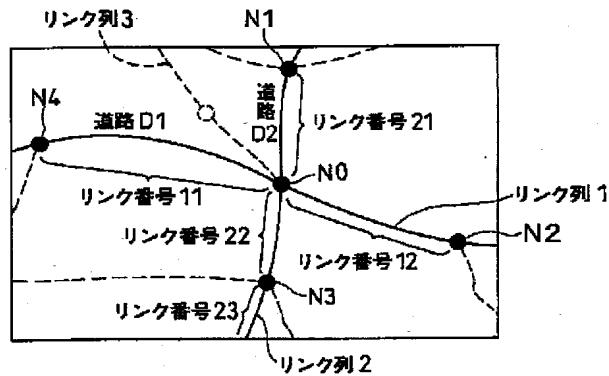
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS**[Drawing 1]**

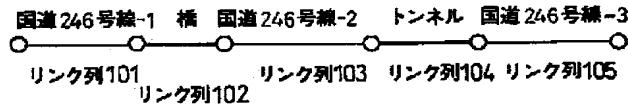
【図1】

**[Drawing 2]**

【図2】

**[Drawing 3]**

【図3】

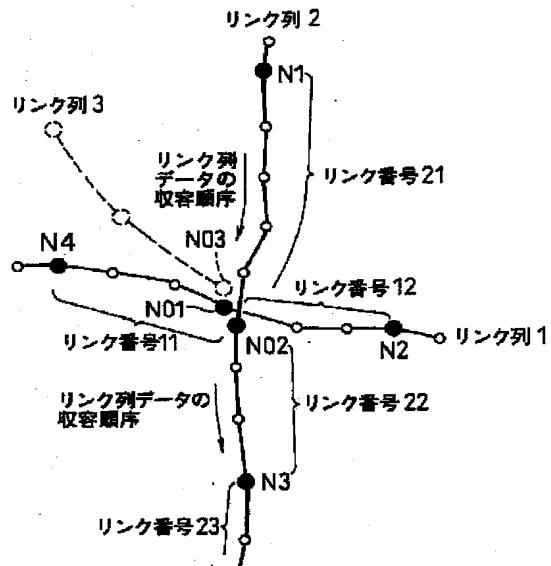
**[Drawing 4]**

[図4]

項目名	
リンク列情報	リンク列サイズ
	要素点数
	リンク属性
	道路名称オフセット
	路線番号
リンク列1	ノードリンク情報 属性1+X座標 属性2+Y座標 (同一ノードオフセット) (誘導オフセット) (リンク番号) ⋮ 属性1+X座標 属性2+Y座標 (同一ノードオフセット) (誘導オフセット) (リンク番号) (高さ情報) ⋮ (高さ情報)
⋮	⋮
リンク列n	リンク列情報
	ノードリンク情報

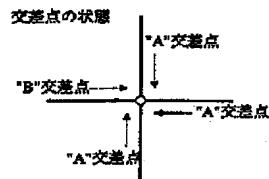
[Drawing 5]

[図5]



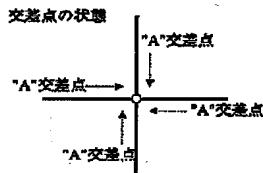
[Drawing 12]

[図12]



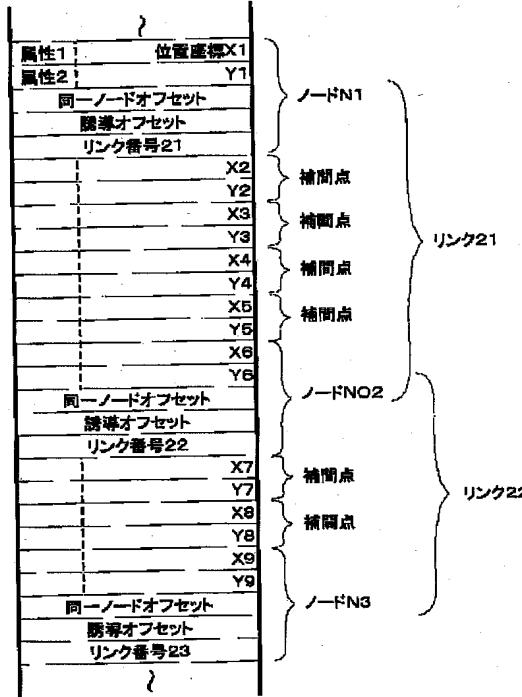
[Drawing 14]

【図14】



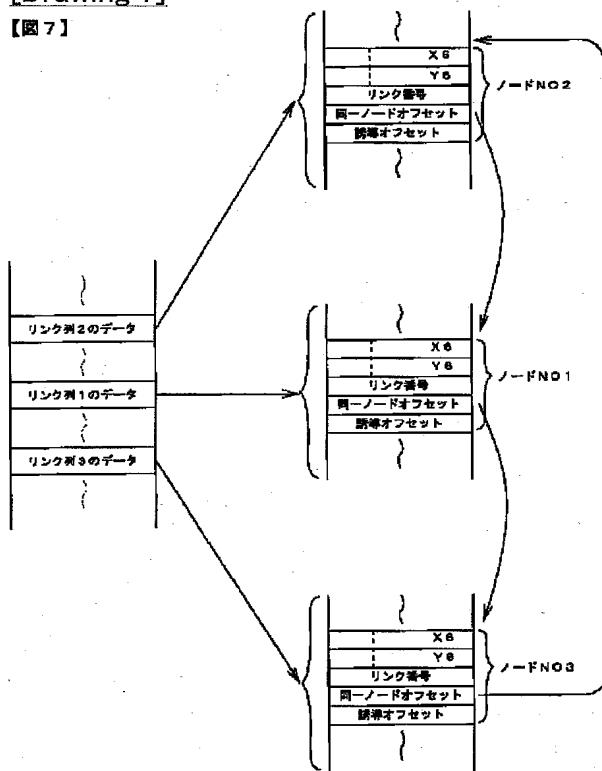
[Drawing 6]

【図6】



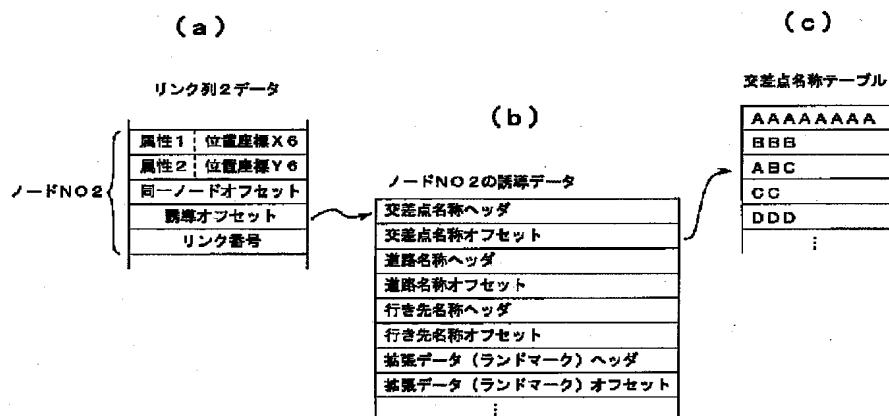
[Drawing 7]

【図7】



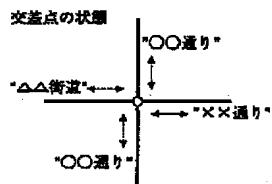
[Drawing 8]

【図8】



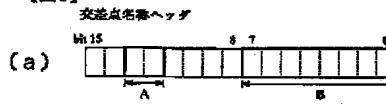
[Drawing 22]

【図22】



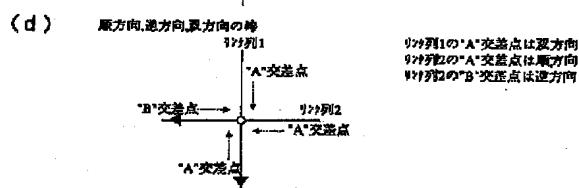
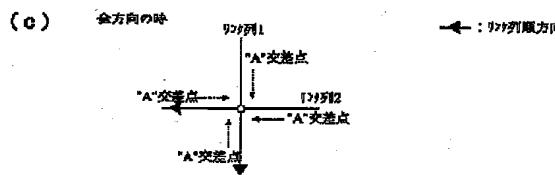
[Drawing 9]

【図9】



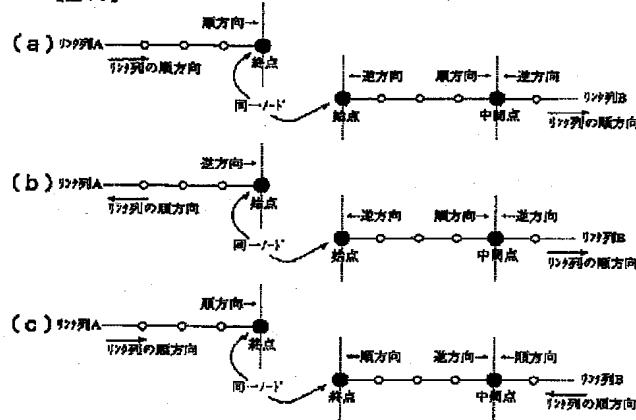
(b)

番号	bit	内容
1	15~14	(RESERVED)
2	13~12	リンク方向
		bit13 bit12 意味
		0 0 全方向(全進入方向の名前が同一)
		0 1 前方向(リンク列の収容順序と同一)
		1 0 逆方向(リンク列の収容順序と逆)
		1 1 双方向(リンク列の方向性無し)
3	11~8	(RESERVED)
4	7~0	漢字文字列の文字数



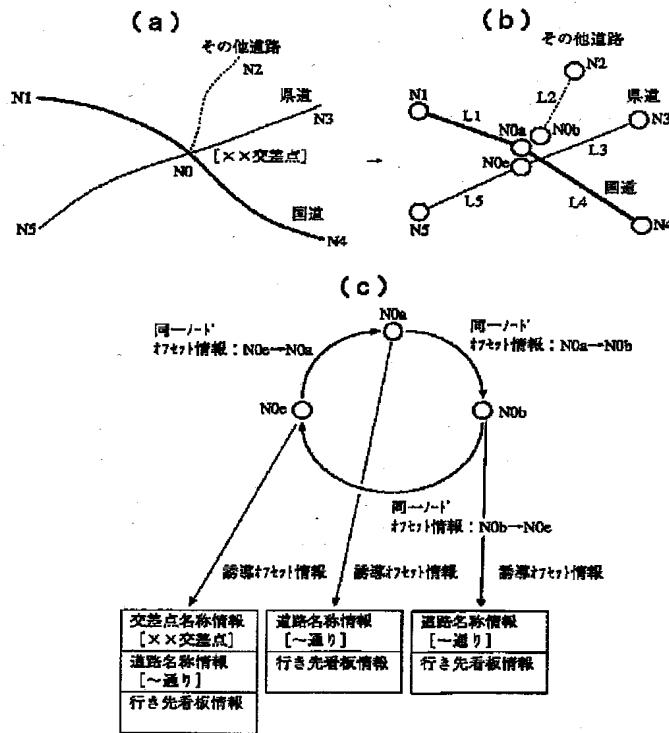
[Drawing 10]

〔圖10〕



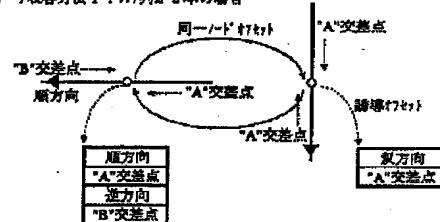
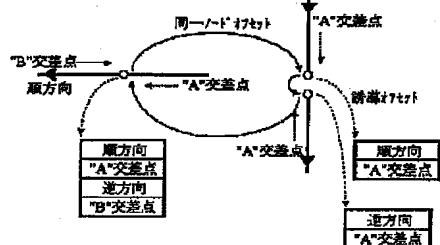
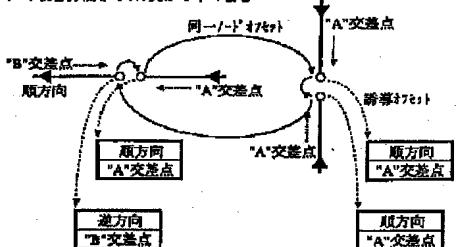
[Drawing 11]

[図11]



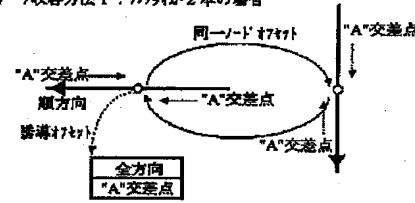
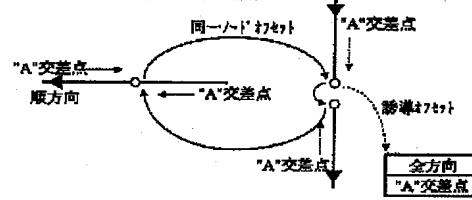
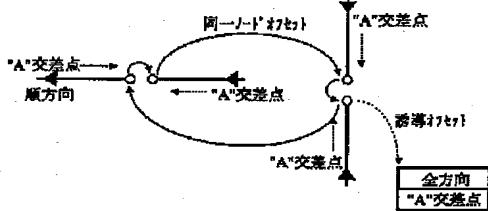
[Drawing 13]

【図13】

(a) $r \rightarrow$ 収容方法1: リンク列が2本の場合(b) $r \leftarrow$ 収容方法2: リンク列が3本の場合(c) $r \leftarrow$ 収容方法3: リンク列が4本の場合

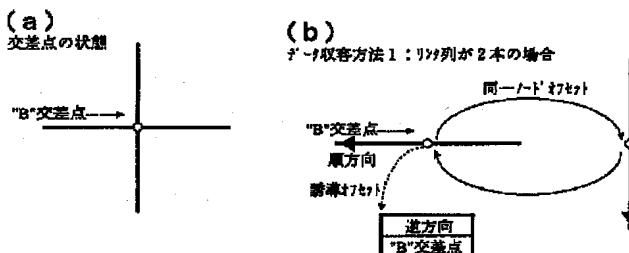
[Drawing 15]

【図15】

(a) $r \rightarrow$ 収容方法1: リンク列が2本の場合(b) $r \leftarrow$ 収容方法2: リンク列が3本の場合(c) $r \leftarrow$ 収容方法3: リンク列が4本の場合

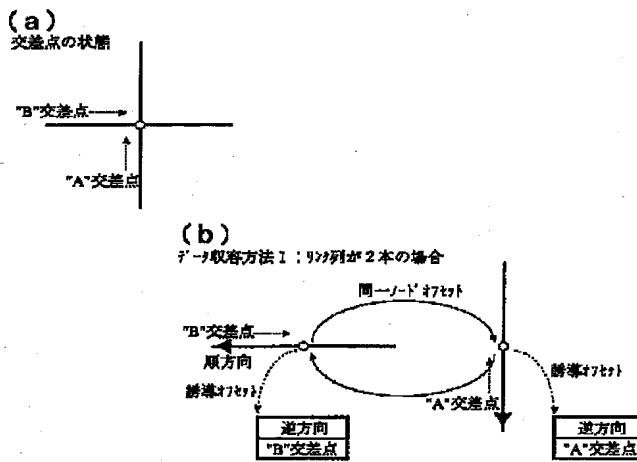
[Drawing 16]

【図16】



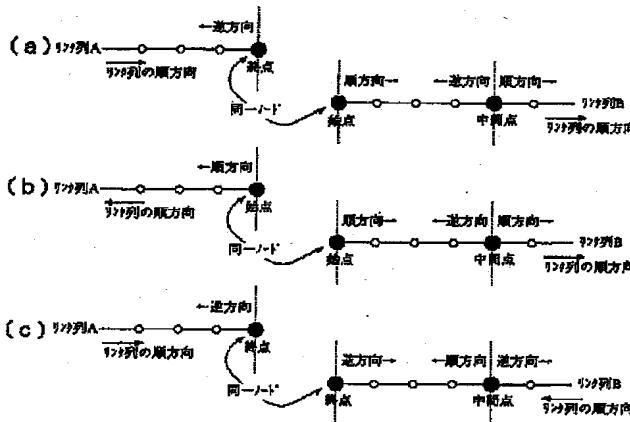
[Drawing 17]

【図17】



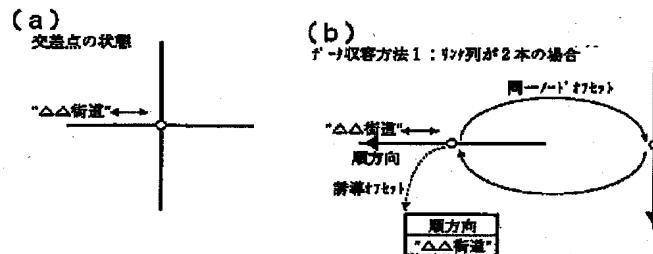
[Drawing 19]

【図19】



[Drawing 20]

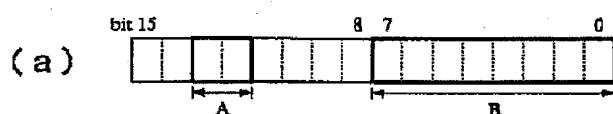
【図20】



[Drawing 18]

【図18】

道路名称ヘッダ

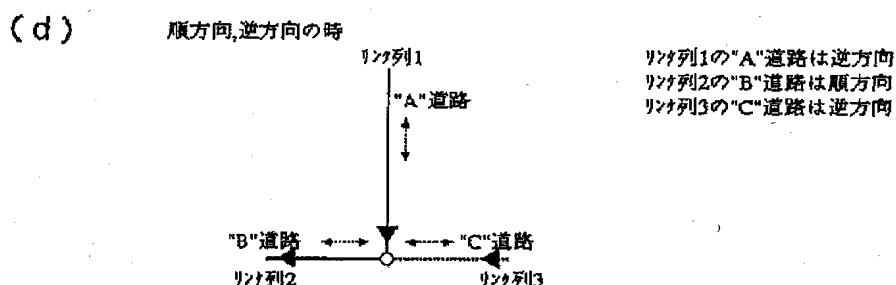
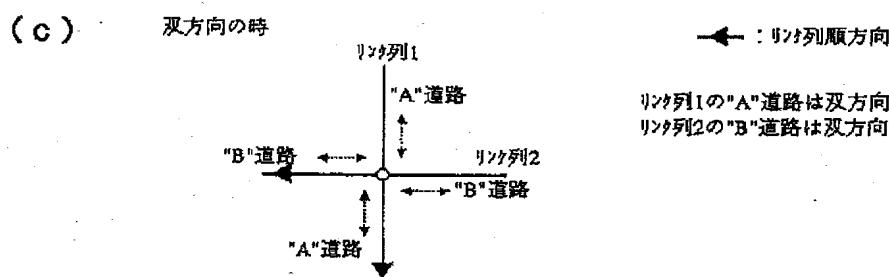


A : リンク方向

B : 漢字文字列の文字数

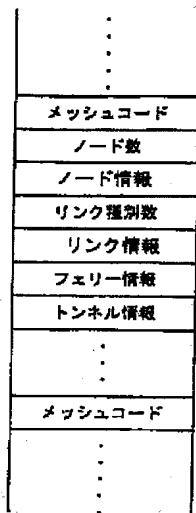
(b)

項目番号	bit	内容			
1	15~14	(RESERVED)			
2	13~12	リンク方向	bit13	bit12	意味
			0	0	(未使用)
			0	1	順方向(リンク列の収容順序と同一)
			1	0	逆方向(リンク列の収容順序と逆)
			1	1	双方向(方向性無し)
3	11~8	(RESERVED)			
4	7~0	漢字文字列の文字数			



[Drawing 27]

【図27】

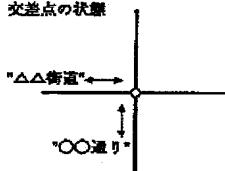
推奨経路データ構成

[Drawing 21]

【図21】

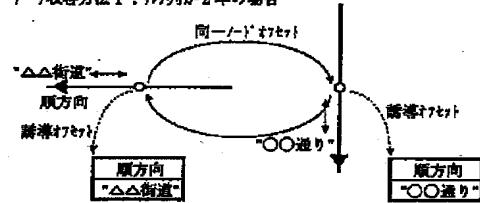
(a)

交差点の状態



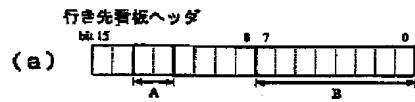
(b)

f-1) 取扱方法1：1つ列が2本の場合



[Drawing 24]

【図24】

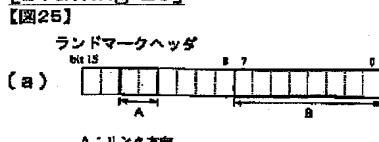


(b)

項目番号	bit	内容
1	15～14	(RESERVED)
2	13～12	リンク方向
	bit13	bit12
	0	0 (未使用)
	0	1 全方向(リンク列の駆逐順序と同一)
	1	逆方向(リンク列の駆逐順序と逆)
	1	反方向(方向性無し)
3	11～8	(RESERVED)
4	7～0	漢字文字列の文字数

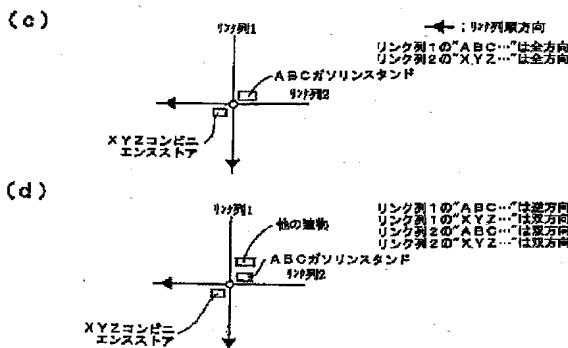


[Drawing 25]



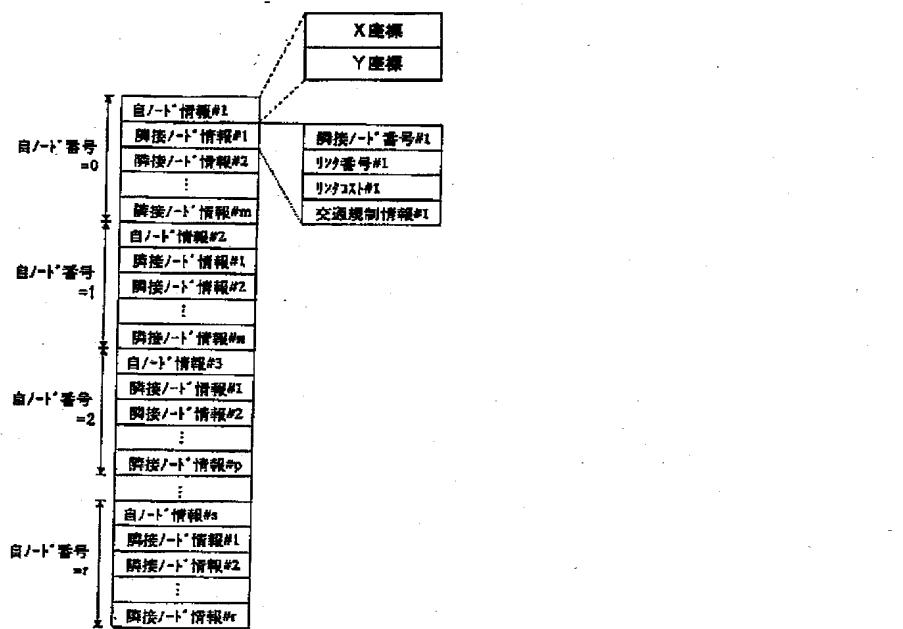
(b)

項目番号	bit	内容
1	15～14	(RESERVED)
2	13～12	リンク方向
	bit13	bit12
	0	全方向(全進入方向の名前が同一)
	0	順方向(リンク列の駆逐順序と同一)
	1	逆方向(リンク列の駆逐順序と逆)
	1	反方向(リンク列の方向性無し)
3	11～8	(RESERVED)
4	7～0	漢字文字列の文字数



[Drawing 26]

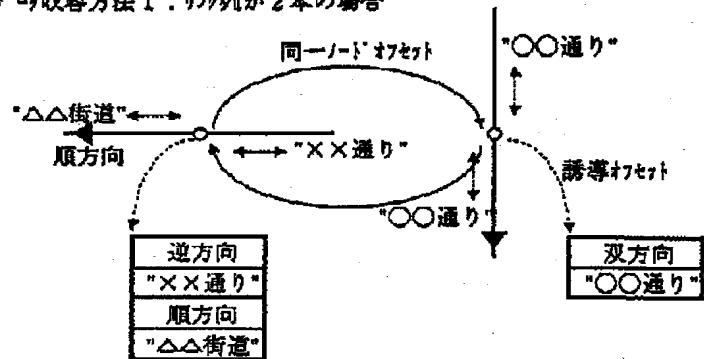
[図26]

経路探索用データ構成

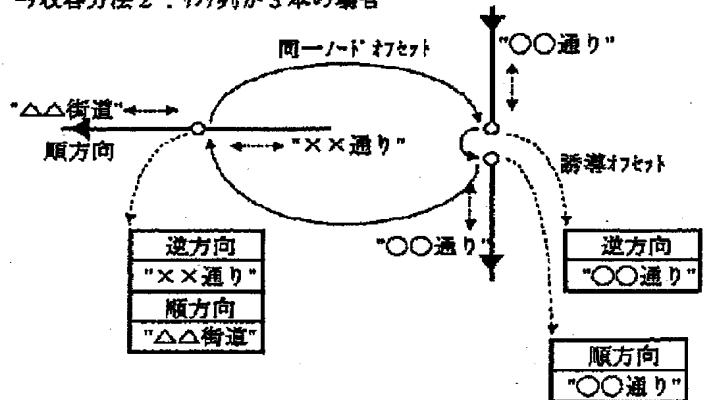
[Drawing 23]

【図23】

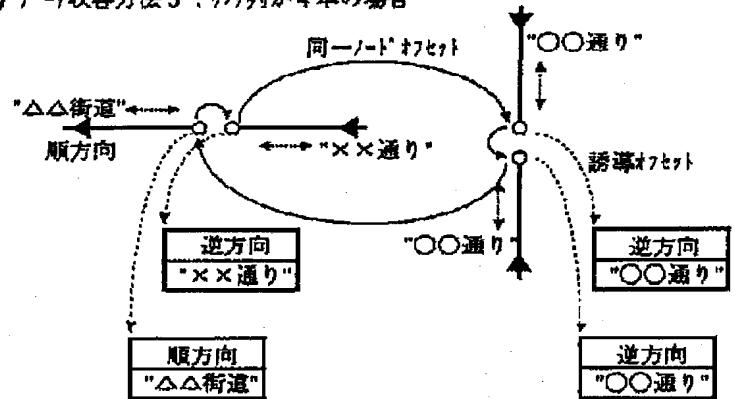
(a) データ収容方法1：リンク列が2本の場合



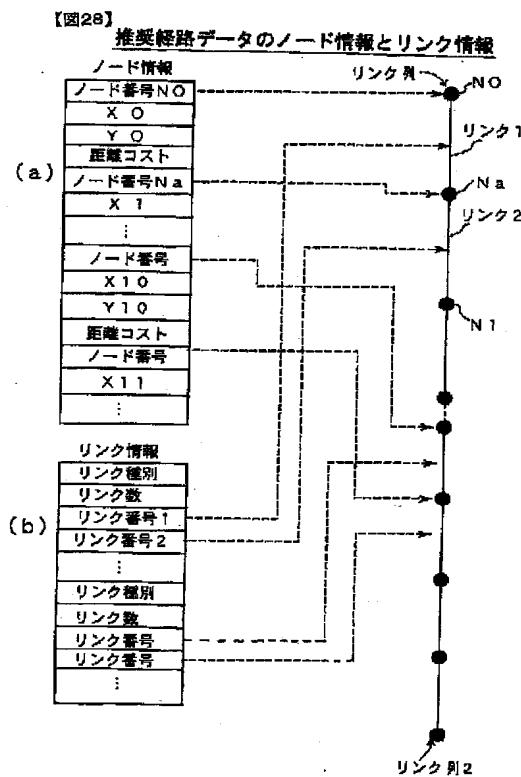
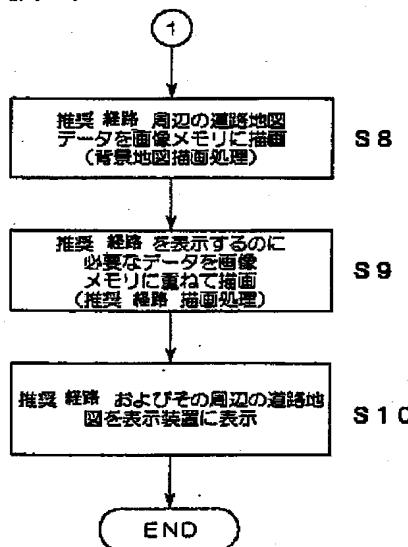
(b) データ収容方法2：リンク列が3本の場合



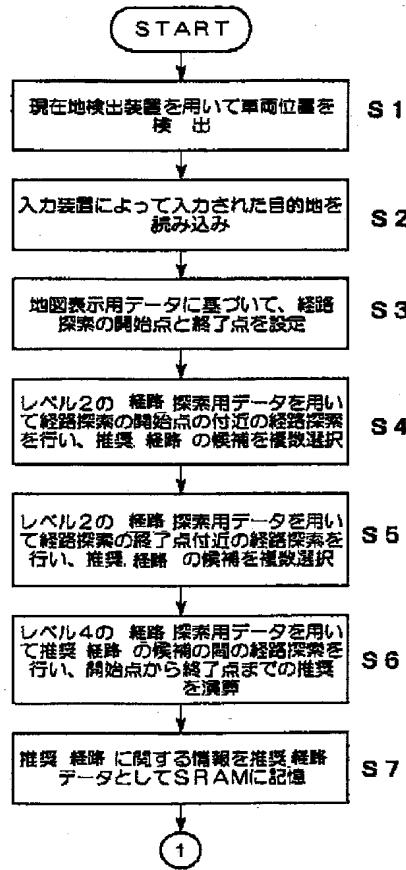
(c) データ収容方法3：リンク列が4本の場合



[Drawing 28]

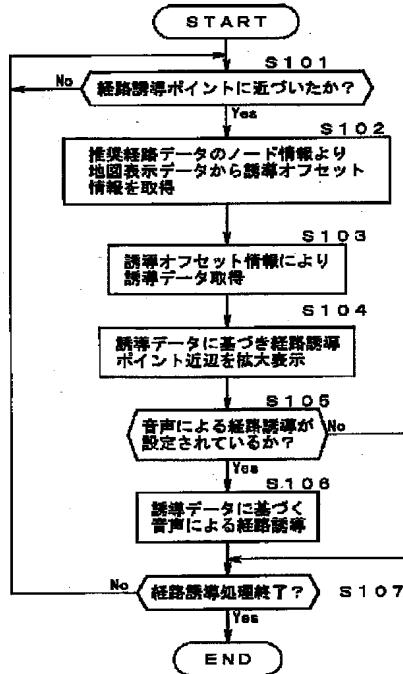
**[Drawing 30]****[図30]****[Drawing 29]**

【図29】



[Drawing 31]

【図31】



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-171347

(43)公開日 平成10年(1998)6月26日

(51)Int.Cl.⁶
G 0 9 B 29/00
G 0 1 C 21/00
G 0 6 F 17/30

識別記号

F I
C 0 9 B 29/00 A
C 0 1 C 21/00 C
C 0 6 F 15/40 3 7 0 C

審査請求 未請求 請求項の数8 O.L (全 17 頁)

(21)出願番号 特願平8-332562

(22)出願日 平成8年(1996)12月12日

(71)出願人 591132335
株式会社ザナヴィ・インフォマティクス
神奈川県座間市広野台2丁目4991番地

(72)発明者 野村 高司
神奈川県座間市広野台2丁目4991 株式会
社ザナヴィ・インフォマティクス内

(74)代理人 弁理士 永井 冬紀

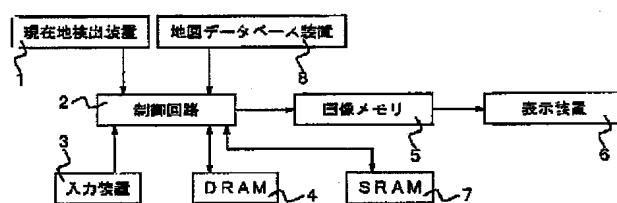
(54)【発明の名称】 地図データベース装置

(57)【要約】

【課題】 経路誘導データに方向特性を持たせ正確な経路誘導を可能とし、効率の良い経路誘導データ処理に使用される地図データベース装置を提供すること。

【解決手段】 始端と終端にノードを有するリンクを複数接続したリンク列として道路を表して管理するとともに、ノードに関するノード情報を有し、ノード情報に経路誘導に使用する誘導データを有する地図データベース装置において、誘導データに、リンクの接続順に対応づけた方向特性を持たせる。

【図1】



【特許請求の範囲】

【請求項1】始端と終端にノードを有するリンクを複数接続したリンク列として道路を表して管理するとともに、前記ノードに関するノード情報を有し、前記ノード情報に経路誘導に使用する誘導データを有する地図データベース装置において、前記誘導データに、前記リンクの接続順に対応づけた方向特性を持たせることを特徴とする地図データベース装置。

【請求項2】請求項1記載の地図データベース装置において、

前記方向特性は、前記ノードの地点で進行方向によって前記誘導データの対象が有効となる方向を示す情報であることを特徴とする地図データベース装置。

【請求項3】請求項1～2のいずれか1項に記載の地図データベース装置において、

前記誘導データは交差点名称であることを特徴とする地図データベース装置。

【請求項4】請求項1～3のいずれか1項に記載の地図データベース装置において、

前記誘導データは道路名称であることを特徴とする地図データベース装置。

【請求項5】請求項1～4のいずれか1項に記載の地図データベース装置において、

前記誘導データは行き先情報であることを特徴とする地図データベース装置。

【請求項6】請求項1～5のいずれか1項に記載の地図データベース装置において、

前記誘導データは道路上の目印情報であることを特徴とする地図データベース装置。

【請求項7】始端と終端にノードを有するリンクを複数接続したリンク列として道路を表して管理するとともに、前記ノードに関するノード情報を有し、前記ノード情報に経路誘導に使用する誘導データを有する地図データベース装置において、

前記リンク列が交差する場合、その交差点に対応する各リンク列のノードにおけるノード情報の誘導データが共通するときは、いずれか一つのノードにのみその誘導データを有することを特徴とする地図データベース装置。

【請求項8】請求項7記載の地図データベース装置において、

前記交差点に対応する各リンク列のノードにおけるノード情報には、お互いに関連するノードである情報を有することを特徴とする地図データベース装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、経路誘導を行うナビゲーション装置に使用される地図データベース装置に関する。

【0002】

【従来技術】車両位置周辺の道路地図を表示する機能や、マップマッチングを行って車両位置を正確に検出する機能や、出発地から目的地までの推奨経路を演算する機能や、演算された推奨経路に基づいて経路誘導を行う機能等を兼ね備えた車載用ナビゲーション装置が知られている。これら従来の車載用ナビゲーション装置では、既存のソフトウェアとの互換性を維持し、かつ処理速度を上げるために、道路地図表示用のデータ、マップマッチング用のデータ、経路探索用のデータ、経路誘導データ等を1枚のCD-ROMなどの地図データベース装置に格納している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】地図データベース装置に格納されている経路誘導データは、交差点の名称や道路名称などが格納され経路誘導に使用されるが、文字列などが格納されておりデータ量として膨大なものとなり、効率よいデータ処理が求められる。また、交差点名称などは交差点への進入方向にかかわらず一律同一名称が付与されるため、まれに進入方向によって異なる名称がつけられている交差点などについては、正確な経路誘導ができないという問題があった。

【0004】本発明の目的は、経路誘導データに方向特性を持たせ正確な経路誘導を可能とし、効率の良い経路誘導データ処理に使用される地図データベース装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の地図データベース装置は、始端と終端にノードを有するリンクを複数接続したリンク列として道路を表して管理するとともに、ノードに関するノード情報を有し、ノード情報に経路誘導に使用する誘導データを有する地図データベース装置に適用され、誘導データに、リンクの接続順に対応づけた方向特性を持たせることにより上記目的を達成するものである。請求項2記載の地図データベース装置は、方向特性をノードの地点で進行方向によって誘導データの対象が有効となる方向を示す情報としたものである。請求項3記載の地図データベース装置は、誘導データを交差点名称としたものである。請求項4記載の地図データベース装置は、誘導データを道路名称としたものである。請求項5記載の地図データベース装置は、誘導データを行き先情報としたものである。請求項6記載の地図データベース装置は、誘導データを道路上の目印情報としたものである。請求項7記載の地図データベース装置は、始端と終端にノードを有するリンクを複数接続したリンク列として道路を表して管理するとともに、ノードに関するノード情報を有し、ノード情報に経路誘導に使用する誘導データを有する地図データベース装置に適用され、リンク列が交差する場合、その交差点に対応する各リンク列のノードにおけるノード情報の誘導データが共通するときは、いずれか一つのノードにのみその

誘導データを有するようにしたるものである。請求項8記載の地図データベース装置は、交差点に対応する各リンク列のノードにおけるノード情報には、お互いに関連するノードである情報を有するようにしたものである。

【0006】

【発明の実施の形態】図1は本発明による地図データベース装置を使用した車載用ナビゲーション装置の一実施の形態のブロック図である。図1において、1は車両の現在地を検出する現在地検出装置であり、例えば車両の進行方位を検出する方位センサや車速を検出する車速センサやGPS(Global Positioning System)衛星からのGPS信号を検出するGPSセンサ等から成る。

【0007】2は装置全体を制御する制御回路であり、マイクロプロセッサおよびその周辺回路から成る。3は車両の目的地等を入力する入力装置、4は現在地検出装置1によって検出された車両位置情報等を格納するDRAM、5は表示装置6に表示するための画像データを格納する画像メモリであり、画像メモリ5に格納された画像データは適宜読み出されて表示装置6に表示される。7は制御回路2が演算した推奨経路上のノード情報やリンク情報等を格納するSRAMである。

【0008】8は、道路地図表示、経路探索、経路誘導等を行うための種々のデータを格納する地図データベース装置であり、例えばCD-ROM装置やフロッピーディスク装置などで構成される。地図データベース装置8には、道路形状や道路種別に関する情報などから成る地図表示用データと、交差点の名称などから成る経路誘導データと、道路形状とは直接関係しない分岐情報などから成る経路探索用データとが格納されている。地図表示用データは主に表示装置6に道路地図を表示する際に用いられ、経路探索用データは主に推奨経路を演算する際に用いられ、経路誘導データは演算された推奨経路に基づき運転者等に推奨経路を誘導する際に用いられる。なお、本実施の形態では、地図データベース装置8はCD-ROMなどのメディアとドライブ装置とを含めたものとしているが、必ずしもこの形態に限定される必要はない。本発明の内容が適用されるのは、メディアの中に格納されているデータであるため、地図データベース装置とはそのようなデータを有するものとしてとらえればよい。

【0009】次に、地図データベース装置8に格納されている地図表示用データ、経路誘導データ、経路探索用データ、および演算された結果としての推奨経路データのデータ構成について説明する。

【0010】〔1〕地図表示用データ

(1) リンク列データの概要

本実施の形態の地図表示用データは、道路地図を所定範囲ごとに区分けたメッシュ領域ごとにデータを管理しており、メッシュ領域内に存在する各道路をそれぞれ別々のリンク列とする。例えば、図2に示すように、1つ

のメッシュ領域内で2本の道路D1、D2が交差している場合には、各道路をそれぞれ別々のリンク列1、2で表すものとし、リンク列1はリンク11、12で構成され、リンク列2はリンク21～23で構成されるものとする。この場合、リンク列1の各リンク、リンク列2の各リンクは同一種別の道路である。リンクは道路を表す最小単位であり、図2では交差点間を一つのリンクの単位とし、各リンクに固有の番号(以下、リンク番号と呼ぶ)をつけて区別する。図2の交差点、すなわち各リンクの接続点をノードN0～N4で表している。ノードは各リンクの始点と終点でもあり、後述するように、ノード間をさらに細かく区分する補間点を設ける場合もある。

【0011】また、本実施の形態では、橋やトンネル等のように道路上に特徴的な構造物がある場合には、その前後の道路を別のリンク列データとする。例えば、図3に示すように、国道246号上に橋およびトンネルがある場合には、橋およびトンネルの手前、橋およびトンネルの区間、橋およびトンネルの先をそれぞれ別々のリンク列とする。図3では、これらをリンク列101～105として表している。このように、道路上の特徴的な構造物を境にしてその前後を別々のリンク列とすることで、道路地図上の橋やトンネル等を容易に検索できるようになる。

【0012】地図表示用データは、縮尺率の異なる複数のデータを有する。本実施の形態では、各縮尺率のデータをレベルn(nは例えば1～4)のデータと呼ぶ。レベル1が最も詳細な道路地図であり、レベルが上がるほど小縮尺率で広域な道路地図となる。ここでいう縮尺率が小さいということは、例えば1/10000の地図の縮尺率より1/40000の地図の縮尺率の方が小さいことを意味し、縮尺率が小さい方が広域な道路地図である。

【0013】(2) リンク列データのデータ構成

図2の道路について説明すると、地図表示用データは、図4に示すとおり、リンク列1、2～nに関する各種情報を記述したリンク列データをリンク列ごとに設けて構成され、各リンク列のデータはリンク列情報とノードリンク情報とを有し、リンク列情報は図4にも示す通りの次のデータから構成される。

<リンク列情報>

①リンク列サイズ

②要素点数

③リンク列属性

④道路名称オフセット

⑤路線番号

【0014】またノードリンク情報は図4にも示す通りの次のデータから構成される。

<ノードリンク情報>

①属性1+X座標

- ②属性2+Y座標
- ③同一ノードオフセット
- ④誘導オフセット
- ⑤リンク番号
- ⑥高さ情報

【0015】(3) リンク列情報について

図4において、リンク列サイズはリンク列データの収容サイズであり、この収容サイズにより次のリンク列データをすぐにアクセスすることができる。要素点数はノード点数と補間点数の合計を表すデータ、リンク列属性は国道、県道、高速道路などの道路の種別を表すデータ、路線番号は国道や県道の番号である。道路名称オフセットは道路名称が文字コードで格納されている記憶領域の先頭アドレスを示す。

【0016】(4) ノードリンク情報について

図5は図2に示すリンク列1および2の詳細を示す。例えば、図5の太線で示すリンク列2のノードリンク情報は図6のようになる。図示のように、リンク列2のデータは、リンク列上のノードN1、N02、N3(図5の黒丸)に関するノード情報と補間点(図5の白丸)に関する補間点情報を含む。補間点とは図5において白丸で示す点であり、カーブをしているリンクの形状情報を各点の座標で示すものである。ノード情報は、ノードの位置座標X、Yと、ノードに接続されるリンクの属性と、同一ノードオフセットと、誘導オフセットと、ノードに接続されるリンク番号とを有し、補間点情報は補間点の位置座標X、Yを有する。これらの位置座標が推奨経路表示用の形状データあるいはマップマッチング用の形状データとして用いられる。図5の太線のリンク列2は、ノードN1とN02の間のリンク番号21のリンクと、ノードN02とN3との間のリンク番号22のリンクと、ノードN3に接続されたリンク番号23のリンクとを有する。図6からわかるように、ノードN02のノード情報はリンク番号21のリンクとリンク番号22のリンクとで共有している。これらノード情報および補間点情報は、リンクの接続順にデータが配置されている。このため、リンク列データを先頭アドレスから順に読み出すことで、リンク列全体の道路形状や道路種別等を検出できる。

【0017】次に同一ノードオフセットについて説明をし、誘導オフセットについては次の誘導データの説明の中で説明をする。高さ情報については本実施の形態ではその説明を省略する。

【0018】(5) 同一ノードを表すオフセット

図5において、リンク列1とリンク列2およびリンク列3が交差する地点のノードの符号を、リンク列1のノードをN01とし、リンク列2のノードをN02とし、さらに、リンク列3のノードをN03とする。その場合、これら交差点N01～N03のノード情報はそれぞれ同一ノードオフセットというデータ項目を有している。

【0019】図7により同一ノードオフセットを詳細に説明する。例えば、リンク列2のノードN02の同一ノードオフセットとしては、リンク列1のノードN01のノード情報が記憶されたアドレス値が格納され、同様に、リンク列1のノードN01の同一ノードオフセットとしては、リンク列3のノード情報が記憶されたアドレス値が格納され、リンク列3のノードN03の同一ノードオフセットとしては、リンク列2のノードN02のノード情報が記憶されたアドレス値が格納される。

【0020】一方、図5の交差点N01～N03で表された交差点以外のノードは他の道路と交差していないため、これらノードのノード情報の同一ノードオフセット記憶領域には、同一ノードに関する他のノードが存在しないことを示す特定の値、例えばFFFFhが格納される。

【0021】このように、同一ノードオフセットを設けることで、交差点のように同一ノードに対して複数のノード情報が存在する場合でも、各ノード情報の対応関係を容易に把握できるようになる。

【0022】[2] 誘導データ

誘導データは、経路探索で探索された推奨経路に基づいて運転者等を経路誘導するために使用されるデータである。例えば、推奨経路がある交差点で右折する内容であった場合、その交差点に差し掛かったときに、表示装置6上にその交差点情報を拡大表示して運転者等が交差点の状況を把握しやすくしたり、音声で「100m先のABC交差点でXYZ方面に右折をして下さい」などと案内をしたりする。

【0023】誘導に使用される情報としては、基本データとして交差点名称、道路名称、行き先看板情報があり、拡張データとしてランドマーク情報などがある。ランドマーク情報とは、ガソリンスタンドやコンビニエンスストアなどの建物や大きな看板など目印となるもの情報である。本実施の形態では、これらの情報を以下のようにして地図データベース装置8に格納して使用する。以下その内容を説明する。

【0024】図8は、リンク列データにおけるノードとそのノードに対応する誘導データの関係を説明する図である。図4および図8(a)に示す通り、リンク列データのノードリンク情報には誘導オフセットがある。誘導オフセットには、このノードに対応する誘導データが格納されている位置を示す指標が格納されている。本実施の形態では1ワード16ビットとし、図6における1欄が1ワード単位であるため、この誘導オフセットも1ワードのデータである。誘導オフセットで参照されるデータ領域には、図8(b)に示すように誘導データが格納されている。図8(a)～図8(c)では、図5においてリンク列1の道路とリンク列2の道路がノードN0である「ABC交差点」で交差している場合の、リンク列2のノードN02の誘導データを示している。誘導データ

タには、交差点名称、道路名称、行き先看板情報、ランプマーク情報などが格納されており、図ではさらに交差点名称オフセットから交差点名称テーブルにアクセスする状況を示している。各情報には後述するそれぞれのヘッダーを有している。.

【0025】(1) 交差点名称

以下、誘導データの交差点名称データについて説明する。交差点名称データには、図9(a)に示す1ワードの交差点名称ヘッダーが付与され、この交差点名称ヘッダーに続いて図8(b)に示した通り交差点名称オフセットが格納される。図8(b)に示す交差点名称オフセットは、図8(c)に示す各交差点名称の漢字文字列が格納されているテーブルへアクセスするための指標である。交差点名称オフセットを持つことにより、各ノードの誘導データにおいて交差点名称の漢字文字列を重複して持たなくとも良く、データ量が削減できる。また、音声誘導を行うためには、この漢字文字列に続いて読みデータも格納されている。図9(b)に示すように、交差点名称ヘッダーのビット12~13はリンク方向を示し、ビット0~7は交差点名称オフセットで参照される交差点名称の漢字文字列の文字数を示す。リンク方向には、全方向、順方向、逆方向、双方向の4種類がある。ここで言うリンク方向とは、交差点名称などの誘導データに方向特性を持たせるものであり、ここでは交差点名称が確認できる交差点への進入方向に該当する道路方向を示している。また、リンク方向の順方向とは、リンク列データの収容順の方向すなわちデータの先頭からデータの最後方面に向いた方向で、逆方向とは順方向の逆、すなわちデータの最後方面から先頭方面に向いた方向である。通常、交差点名称はその交差点に進入する方向にかかわらず、同一名称がついているものである。従って、そのような場合はリンク方向は「全方向」のビットがセットされる。しかしながら、稀に交差点に進入する方向によって交差点名称が異なる場合がある。このような場合に効率よくデータを管理するために交差点名称にリンク方向を設けた。

【0026】図9(c)および図9(d)はこれを説明する図である。図9(c)はリンク列1およびリンク列2はどの方向から進入しても交差点名称“A”を認識する場合である。この場合はリンク列1あるいはリンク列2のどちらかのノードの誘導データにリンク方向を「全方向」として交差点名称“A”的データがセットされる。ここでどちらかのノードとしたことについては後に説明をする。図9(d)の場合は、リンク列1においては、順方向あるいは逆方向のどちらでも交差点名称“A”を認識するが、リンク列2においては、順方向に交差点に进入する場合は交差点名称“A”を認識し、逆方向に进入する場合は交差点名称“B”を認識する場合である。この場合は、リンク列1のノードの誘導データにはリンク方向を「双方向（リンク列の方向性なし）」と

して交差点名称“A”がセットされ、リンク列2のノードの誘導データにはリンク方向を「順方向」とする交差点名称“A”とリンク方向を「逆方向」とする交差点名称“B”がセットされる。このようにすることにより、交差点名称が進入方向により異なる場合でも容易にそれが識別でき正確な経路誘導が行える。

【0027】図10は、リンク列の始点、終点および中間点におけるノードの誘導データに交差点名称データを設定する場合を説明する図である。リンク列の始点のノードには逆方向のデータのみを設定し、リンク列の終点のノードには順方向のデータのみ設定し、中間点のノードにおいては順方向と逆方向（同一の場合は双方向として）のデータを設定する。すなわち交差点情報は交差点に進入する方向の情報のみ必要であるため、リンク列の始点および終点においては交差点から離れる方向の情報は必要がないためである。

【0028】図11は、交差点名称が全方向同一の場合の交差点名称データの設定の仕方を説明する図である。図11(a)は国道、県道、その他の道路の3本が全進入方向において同一の名称となる「XX交差点」で交差している場合を示している。図11(b)はそれをノードおよびリンク列で表した図である。図11(c)は、ノードN0a、N0b、N0eが前述した同一ノードオフセットで関連づけられるノードであるためそれを示す図である。本実施の形態では、交差点名称が全方向同一の場合は同一ノードオフセットにより関連づけられるノードのいずれか一つのノードにのみ交差点名称のデータをセットするようにしている。図11(c)では、県道のリンク列のノードN0eにのみ交差点名称「XX交差点」を設定し、その他のノードN0a、N0bには交差点名称のデータは設定しない。このようにして、誘導データの格納容量を小さくすることができる。

【0029】次に、図12~図16に、交差点名称データの具体的な収容方法を示す。図12に示す交差点の状態において、図13(a)はリンク列が2本の場合のデータの収容方法を示し、図13(b)はリンク列が3本の場合を示し、図13(c)はリンク列が4本の場合を示す。図14に示す交差点の状態において、図15(a)はリンク列が2本の場合のデータの収容方法を示し、図15(b)はリンク列が3本の場合を示し、図15(c)はリンク列が4本の場合を示す。図16(a)に示す交差点の状態において、図16(b)はリンク列が2本の場合のデータの収容方法を示す。図17(a)に示す交差点の状態において、図17(b)はリンク列が2本の場合のデータの収容方法を示す。

【0030】(2) 道路名称

以下、誘導データの道路名称データについて説明する。道路名称のデータには、交差点名称データと同様に図18(a)に示す1ワードの道路名称ヘッダーが付与され、この道路名称ヘッダーに続いて道路名称オフセット

が格納される。道路名称オフセットは道路名称文字列のテーブルにアクセスするための指標であり、交差点名称と同様であるので説明を省略する。図18(b)に示すように、道路名称ヘッダーのビット12~13はリンク方向を示し、ビット0~7は道路名称オフセットで参照される道路名称の漢字文字列の文字数を示す。リンク方向は、順方向、逆方向、双方方向の3種類があり、道路名称が付与された道路の方向をリンク列データの収容順の方向で示すものである。通常、道路名称はその道路の通行方向にかかわらず同一名称がついているものであるが、たまに通行方向によって異なる場合がある。またリンク列の始点あるいは終点ノードではノードにつながる方向の道路名称のデータのみあればよい。このような場合に効率よくデータを管理するために道路名称のリンク方向が設けられている。

【0031】図18(c)および図18(d)は上記の内容を説明する図である。図18(c)は、リンク列1において双方とも道路名称が”A”道路であり、リンク列2においては双方とも道路名称が”B”道路である場合を示している。この場合は、リンク列1のノードの誘導データにはリンク方向を「双方」とした道路名称”A”的データがセットされ、リンク列2のノードの誘導データにはリンク方向を「双方」とした道路名称”B”的データがセットされる。

【0032】図18(d)の場合は、図に示すノードにおいてリンク列1は終点となり、リンク列2は始点となり、リンク列3は終点となっている場合を示す。この場合、リンク列1は双方とも道路名称”A”であり、リンク列2は双方とも道路名称”B”であり、リンク列3は双方とも道路名称”C”である。しかし、それぞれのノードはリンク列の始点および終点であるので、リンク列1のノードの誘導データにはリンク方向を「逆方向」として道路名称”A”が設定され、リンク列2のノードの誘導データにはリンク方向を「順方向」として道路名称”B”が設定され、リンク列3のノードの誘導データにはリンク方向を「逆方向」として道路名称”C”が設定される。

【0033】図19は、リンク列の始点、終点および中間点におけるノードの誘導データに道路名称データを設定する場合を説明する図である。リンク列の始点のノードには順方向のデータのみを設定し、リンク列の終点のノードには逆方向のデータのみ設定し、中間点のノードにおいては順方向と逆方向（同一の場合は双方として）のデータを設定する。すなわち道路名称情報は交差点につながる道路方向の情報のみ必要であるため、リンク列の始点では順方向のみ、および終点においては逆方向のみの情報があればよい。

【0034】次に、図20~図23に、道路名称データの具体的な収容方法を示す。図20(a)に示す交差点の状態において、図20(b)はリンク列が2本の場合

のデータの収容方法を示す。図21(a)に示す交差点の状態において、図21(b)はリンク列が2本の場合のデータの収容方法を示す。図22に示す交差点の状態において、図23(a)はリンク列が2本の場合のデータの収容方法を示し、図23(b)はリンク列が3本の場合を示し、図23(c)はリンク列が4本の場合を示す。

【0035】(3) 行き先看板

以下、誘導データの行き先看板データについて説明する。行き先看板とはリンク列のあるノードにおいて、リンク列の順方向の行き先および逆方向の行き先情報を示すデータである。行き先看板のデータには、交差点名称データと同様に図24(a)に示す1ワードの行き先看板ヘッダーが付与され、この行き先看板ヘッダーに続いて図8に示すように行き先看板オフセットが格納される。行き先看板オフセットは、各行き先看板の文字列が格納されているテーブルへアクセスするための指標であり、交差点名称と同様であるのでその説明を省略する。図24(b)に示すように、行き先看板ヘッダーのビット12~13はリンク方向を示し、ビット0~7は行き先看板オフセットで参照される行き先看板の漢字文字列の文字数を示す。リンク方向は、順方向、逆方向、双方向（方向性なし）の3種類であり、行き先看板が付与された道路の行き先方向をリンク列データの収容順の方向に対応させて示すものである。通常、行き先看板はその道路の進行方向と逆方向とは異なるものである。

【0036】図24(c)は上記の内容を説明する図である。リンク列1の道路において順方向方面が”A大学方面”であり、リンク列2の道路において逆方向方面が”B大学方面”である。従って、リンク列1のノードの誘導データにはリンク方向を「順方向」とした行き先看板”A大学方面”的データがセットされ、リンク列2のノードの誘導データにはリンク方向を「逆方向」とした行き先看板”B大学方面”的データがセットされる。

【0037】(4) 拡張データ（ランドマーク）

以下、誘導データの拡張データであるランドマークデータについて説明する。ランドマークとは、前述した通りガソリンスタンドやコンビニエンスストアなどの建物や大きな看板など目印となるものである。ランドマークデータには、図25(a)に示す1ワードのランドマークヘッダーがデータの先頭に付与され、このランドマークヘッダーに続いて図8に示すようにランドマーク（拡張）オフセットが格納される。ランドマークオフセットは、各ランドマークの文字列、例えば、「ABCガソリンスタンド」「XYZコンビニエンスストア」など、が格納されているテーブルへアクセスするための指標であり、交差点名称と同様であるのでその説明を省略する。図25(b)に示すように、ランドマークヘッダーのビット12~13はリンク方向を示し、ビット0~7はランドマークオフセットで参照されるランドマークの漢字

文字列の文字数を示す。リンク方向には、全方向、順方向、逆方向、双方向の4種類がある。通常、ランドマークは、ある道路を進行中あるいはある交差点に差し掛かったときに目につくものであり、進入する方向にかかわらずその建物などを確認できる場合が多い。しかし、ある方向からはその建物が確認できても、逆方向からは他の建物などに隠れて確認できない場合もある。そのような場合にも一律に運転者などにランドマーク情報として提供すると、実際に見えるものとは異なり運転者を混乱させてしまう。このような状況に対応するため、ランドマークを確認できる方向に対応したリンク方向のデータを設定し、実際に即したランドマーク情報の提供を可能としている。

【0038】図25(c)および図25(d)はこれを説明する図である。図25(c)はリンク列1およびリンク列2はどの方向から進入してもランドマーク「ABCガソリンスタンド」「XYZコンビニエンスストア」を確認できる場合である。この場合はリンク列1あるいはリンク列2のどちらかのノードの誘導データにリンク方向を「全方向」として「ABCガソリンスタンド」「XYZコンビニエンスストア」の二つのランドマークデータがセットされる。ここでどちらかのノードとしたことは、図11に示す交差点名称と同様に同一ノードオフセットで関連づけられるいすれかのノードにデータが設定されればよいからである。

【0039】図25(d)の場合は、リンク列1においては、順方向ではABCガソリンスタンドは他の建物の隠れて確認できず、XYZコンビニエンスストアのみが確認できる。逆方向では両者が確認できる。リンク列2においては、双方で両者が確認できる。従って、リンク列1のノードの誘導データには、リンク方向を「逆方向」としたランドマーク「ABCガソリンスタンド」、リンク方向を「双方向」としたランドマーク「XYZコンビニエンスストア」が設定される。リンク列2のノードの誘導データには、リンク方向を「双方向」としたランドマーク「ABCガソリンスタンド」、リンク方向を「双方向」としたランドマーク「XYZコンビニエンスストア」が設定される。

【0040】なお、漢字文字列に付随してそのランドマークの位置を示す座標情報が付加され、その座標情報をもとにランドマークが実際に存在している地図上の位置に表示される。また、ランドマークを示す漢字文字列を、アイコンなどそのランドマークを視覚的に示すデータに置き換えることも可能である。このようにすると、表示装置上において一目でそのランドマークを確認することができる。

【0041】[3] 経路探索用データ

経路探索用データは縮尺率の異なる複数の道路地図表示用データに対応する複数のデータを有し、各縮尺率のデータをレベルm(mは例えば2、4)のデータと呼ぶ。

【0042】図26は経路探索用データのデータ構成を示す図である。経路探索用データには、図示のように、道路を表現する最小単位であるリンクの接続点(ノード)ごとに、他のノードとの接続関係を示すノード情報が格納されている。各ノード情報はそれぞれ、自ノード情報と隣接ノード情報とからなり、自ノード情報の中にはノードの位置座標が格納されている。一方、隣接ノード情報には、図示のように、隣接ノード番号と、自ノードから隣接ノードに至るまでのリンクのリンク番号と、そのリンクのリンクコストと、そのリンクの交通規制情報とが格納されている。また、各ノード情報は、リンクの接続順に格納されており、格納される順番によって自ノードのノード番号を把握できるようにしている。このため、自ノード情報として自ノードのノード番号を格納しなくとも自ノードのノード番号を把握でき、メモリ容量を削減できる。

【0043】[4] 推奨経路データ

図27は、経路探索データに基づいて探索された出発地から目的地までの推奨経路を表わす推奨経路データのデータ構成の概要を示す図である。推奨経路データには、推奨経路上のノード情報とリンク情報とがメッシュ領域単位で分類して格納されている。なお、メッシュ領域とは、道路地図を所定範囲ごとに分けたときの区分けられた各領域をいう。

【0044】図27に示すように、推奨経路データは、メッシュコード、ノード数、ノード情報、リンク種別数、リンク情報、フェリー情報およびトンネル情報で構成される。このうち、メッシュコードの記憶領域には、メッシュ領域を識別する番号が格納され、ノード数の記憶領域には、メッシュ領域内に存在するノード数が格納され、ノード情報の記憶領域には、図28(a)に詳細を示すように、メッシュ領域内の各ノードのノード番号、位置座標、距離コスト等が格納される。また、リンク種別数の記憶領域には、メッシュ領域内に存在するリンクの種別数が格納され、リンク情報の記憶領域には、図28(b)に詳細を示すように、メッシュ領域内の各リンクのリンク種別、リンク数、リンク番号等が格納される。図28(a)、(b)は同一メッシュコードで示される領域内にある複数のリンク列のうち2本のリンク列1、2が示されている。

【0045】なお、上述したように、推奨経路データはレベルごとに作成され、本実施の形態の場合には、推奨経路上の開始点および終了点付近についてはレベル2の推奨経路データが、開始点と終了点の中間についてはレベル4の推奨経路データが作成される。

【0046】以下、フローチャートを参照して本実施の形態の動作を説明するが、この実施の形態では、次のようにして推奨経路を表示装置6に表示する。レベル4とレベル2の経路探索用データを使用して推奨経路を探索してレベル4と2の推奨経路データを作成しさらに、レ

ベル4の推奨経路データはレベル2の推奨経路データに変換し、レベル2の推奨経路データとレベル2または1の道路地図表示用データに基づいて、表示装置6に表示されているレベル2またはレベル1の道路地図上に推奨経路を重ね合わせて描画して推奨経路をたとえば赤い太い線で表示する。

【0047】図29、図30は制御回路2が経路探索をしてそれを表示するまでの処理の概要を示すフローチャートである。図29のステップS1では、現在地検出装置1を用いて車両位置を検出する。ステップS2では、入力装置3によって入力された目的地を読み込む。ステップS3では、地図データベース装置8に格納されている地図表示用データに基づいて、経路探索の可能な道路上に経路探索の開始点および終了点を設定する。たとえば、車両の開始点は車両の現在位置（車両位置）、終了点が目的地である。

【0048】ステップS4では、レベル2の経路探索用データを用いて経路探索の開始点付近の経路探索を行う。そして、開始点付近における推奨経路の候補を複数選択する。ステップS5では、レベル2の経路探索用データを用いて経路探索の終了点付近の経路探索を行う。そして、終了点付近における推奨経路の候補を複数選択する。

【0049】ステップS6では、ステップS4、S5で選択した推奨経路の候補の間の経路についてレベル4の経路探索用データを用いて経路探索を行い、開始点から終了点までの推奨経路を演算する。

【0050】このように、開始点および終了点付近と、開始点および終了点の中間付近とで異なるレベルの経路探索用データを用いる理由は、すべての経路についてレベル2の経路探索用データを用いて経路探索を行うと、データ量が膨大なために経路探索に要する演算時間が長くなるからである。ステップS7では、ステップS6で演算した推奨経路に関する情報を推奨経路データとしてSRAM7に記憶する。

【0051】図29のステップS7の処理が終了すると図30のステップS8に進み、背景地図描画処理を行い、表示装置6に表示するための推奨経路周辺の道路地図に関するデータを画像メモリ5に描画（格納）する。ステップS8の処理が終了するとステップS9に進み、ステップS6で演算した推奨経路を表示するのに必要なデータを画像メモリ5に重ねて描画（格納）する。ステップS10では、画像メモリ5に格納されているデータを読み出し、表示装置6に推奨経路およびその周辺の道路地図を表示する。

【0052】図31は、上記により探索された推奨経路のデータに基づき誘導する処理の概要を示すフローチャートである。操作者により経路誘導処理の開始の指示がなされると、図31の処理がスタートする。ステップS101では、現在地検出装置1により現在地が確認さ

れ、地図表示用データおよび推奨経路データに基づいて経路誘導ポイントに近づいたかどうかが判断される。経路誘導ポイントとは推奨経路上の経路誘導すべきポイントすなわちノードであり、所定の条件よりプログラムにより決定される。また、操作者により任意に設定することもできる。ステップS101で経路誘導ポイントに近づいたと判断されるとステップS102に進み、まだ近づいていないと判断されるとステップS101をループする。ステップS102では、当該経路誘導ポイントのノード情報を推奨経路データより取得し、そのノード情報により該当するノードについて地図表示データにアクセスに行き前述した誘導オフセット情報を取得する。ステップS103では、ステップS102で取得された誘導オフセット情報により誘導データにアクセスに行き、該当するノードの誘導データを取得する。ステップS104で、取得した誘導データに基づきその経路誘導ポイント近辺を拡大表示する。ステップS105では、音声による経路誘導が設定されているかどうかが判断され、設定されている場合はステップS106に進み誘導データに基づく音声による経路誘導がなされる。ステップS104、ステップS106では、前述した通り誘導データにおけるリンク方向などを考慮して所定の処理がなされる。音声による経路誘導が設定されていない場合は、ステップS106をスキップしてステップS107に進む。ステップS107では、経路誘導処理が終了したかどうかが判断され、終了していない場合はステップS101に戻り処理を繰り返す。経路誘導処理が終了した場合すなわち目的値までの経路誘導が終了した場合は処理を終了する。

【0053】なお、上記のフローチャートの説明では、経路誘導ポイントに近づくごとに誘導オフセットを取得し、誘導データを取得し、それに基づいて誘導処理を行う場合を説明した。しかし、推奨経路データにより先にまとめて誘導データを取得し、誘導に関する一連のデータを事前に作成しておいてもよい。また、推奨経路データが例えばレベル4の広域データで探索され作成されていても、最詳細のデータレベルで誘導データを処理をするようにしてもよい。すなわち、レベル4の広域間の経路を誘導する場合に、レベル4の広域データでは表されていないノードにおいても、常に最詳細のレベルのデータを参照してそのノードの誘導データを取得して誘導するようにしてもよい。こうすることにより、誘導ポイントにおいては常に最詳細な地図レベルで誘導される。さらに、誘導ポイントで地図表示データなどから道路形状などを計算し、例えば「右45度の方向に右折して下さい」などと誘導することもできる。

【0054】地図データベース装置に使用されるメディアは、前述のCD-ROMやフロッピーディスクに限定する必要はない。磁気テープや光磁気ディスクやメモリカードやあるいはナビゲーション装置内部の記憶領域部

であってもよい。すなわち、本発明に係る誘導データを格納することができるものであれば何であってもよい。

【0055】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の地図データベース装置によれば、経路誘導に使用する誘導データにリンクの接続順に対応づけた方向特性を持たせたため、道路の進行方向により異なる経路誘導データが扱えるようになり、正確な経路誘導が可能となった。さらに、この方向特性により誘導データの効率よい管理が可能となり、格納容量の削減にも寄与する。請求項2記載の地図データベース装置によれば、方向特性についてノードの地点で進行方向によって誘導データの対象が有効となる方向を示す情報としたので、方向によって異なる名称がついたものや見えないものを正確に経路誘導データとして使用できる。請求項3記載の地図データベース装置によれば、誘導データを交差点名称としたので、進入方向により異なる名称がついた交差点を正確に経路誘導データとして使用できる。請求項4記載の地図データベース装置によれば、誘導データを道路名称としたので、進行方向により異なる名称がついた道路を正確に経路誘導データとして使用できる。請求項5記載の地図データベース装置によれば、誘導データを行き先情報としたので、進行方向に対応した行き先情報を正確に経路誘導データとして使用できる。請求項6記載の地図データベース装置によれば、誘導データを道路上の目印情報としたので、他の障害物の陰になって道路の進行方向によって認識できたりできなかつたりする道路上の目印を正確に経路誘導データとして使用できる。請求項7記載の地図データベース装置によれば、リンク列が交差する場合、その交差点に対応する各リンク列のノードにおけるノード情報の誘導データが共通するときは、いずれか一つのノードにのみその誘導データを有するようにしたので、誘導データの格納容量が削減できる。請求項8記載の地図データベース装置によれば、ノード情報にお互いに関連するノードである情報を有するようにしたので、同一交差点における関連ノード間で誘導データが共通しているかどうかを容易に判断することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による地図データベース装置を使用した車載用ナビゲーション装置の一実施の形態のブロック図である

【図2】メッシュ領域内で2本の道路が交差する例を示す図

【図3】リンク列データを説明する図

【図4】道路地図表示用データの構成を示す図

【図5】複数のノードおよび補間点を有する道路地図の例を示す図

【図6】図5の太線道路のリンク列データを示す図

【図7】リンク列データに付加される、同一ノードオフセット情報を示す図

【図8】リンク列データにおけるノードとそのノードに対応する誘導データの関係を説明する図

【図9】誘導データの交差点名称ヘッダーについて説明する図

【図10】リンク列の始点、終点および中間点におけるノードの誘導データに交差点名称データを設定する場合を説明する図

【図11】交差点名称が全方向同一の場合の交差点名称データの設定の仕方を説明する図

【図12】交差点名称データの具体的な収容方法を示す図

【図13】交差点名称データの具体的な収容方法を示す図

【図14】交差点名称データの具体的な収容方法を示す図

【図15】交差点名称データの具体的な収容方法を示す図

【図16】交差点名称データの具体的な収容方法を示す図

【図17】交差点名称データの具体的な収容方法を示す図

【図18】誘導データの道路名称ヘッダーについて説明する図

【図19】リンク列の始点、終点および中間点におけるノードの誘導データに道路名称データを設定する場合を説明する図

【図20】道路名称データの具体的な収容方法を示す図

【図21】道路名称データの具体的な収容方法を示す図

【図22】道路名称データの具体的な収容方法を示す図

【図23】道路名称データの具体的な収容方法を示す図

【図24】誘導データの行き先看板ヘッダーについて説明する図

【図25】誘導データのランドマークヘッダーについて説明する図

【図26】経路探索用データのデータ構成を示す図

【図27】推奨経路データのデータ構成の概要を示す図

【図28】推奨経路データのノード情報とリンク情報のデータ構成の詳細図

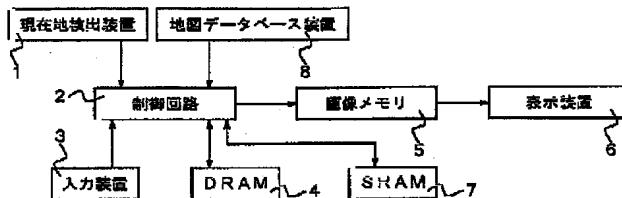
【図29】制御回路が行う経路探索までの処理の概要を示すフローチャート

【図30】図29に続くフローチャート

【図31】制御回路が行う経路誘導処理の概要を示すフローチャート

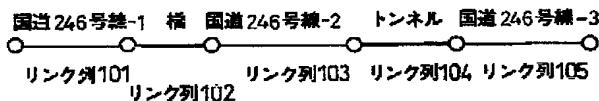
【図1】

【図1】

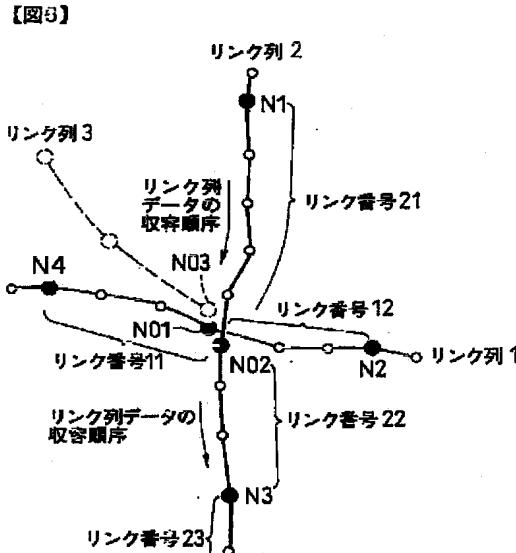


【図3】

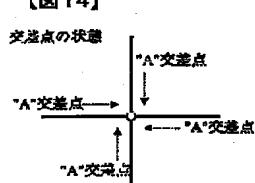
【図3】



【図5】

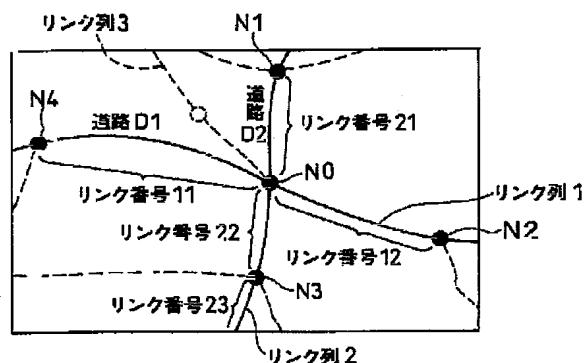


【図14】



【図2】

【図2】



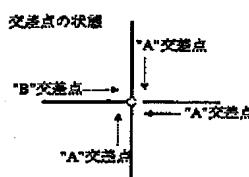
【図4】

【図12】

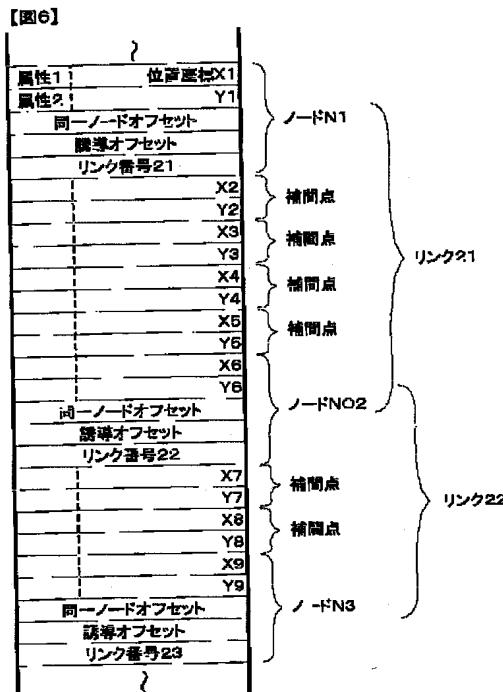
【図4】

【図12】

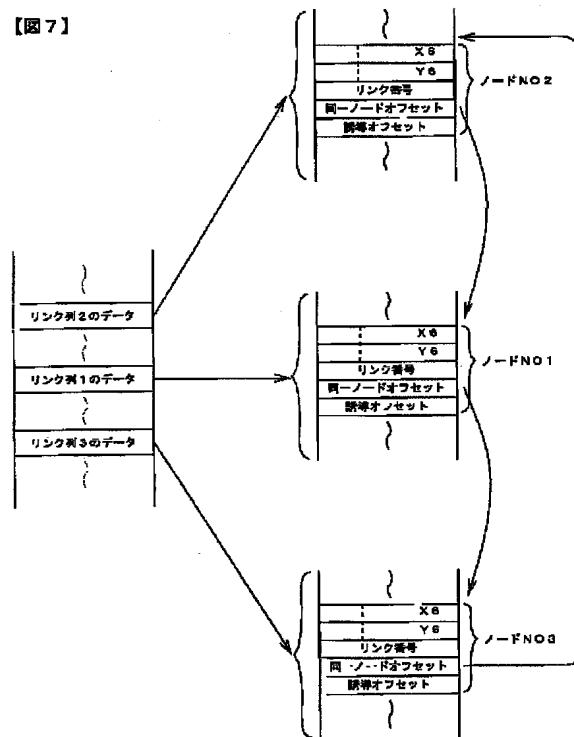
項目名	
リンク列情報	リンク列サイズ
	要素点数
	リンク属性
	道路名称オフセット
	路線番号
リンク列1	ノードリンク情報 属性1+X座標 属性2+Y座標 (同一ノードオフセット) (誘導オフセット) (リンク番号) ⋮ 属性1+X座標 属性2+Y座標 (同一ノードオフセット) (誘導オフセット) (リンク番号) (高さ情報) ⋮ (高さ情報)
リンク列n	リンク列情報
	ノードリンク情報



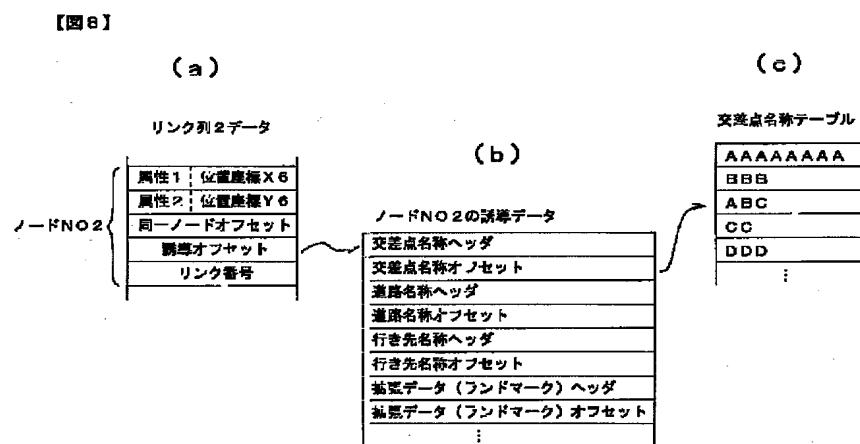
【図6】



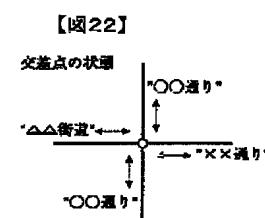
【図7】



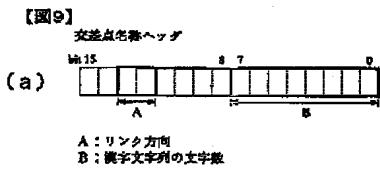
【図8】



【図22】

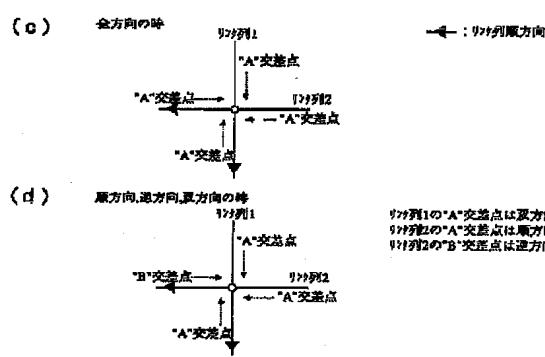


【図9】

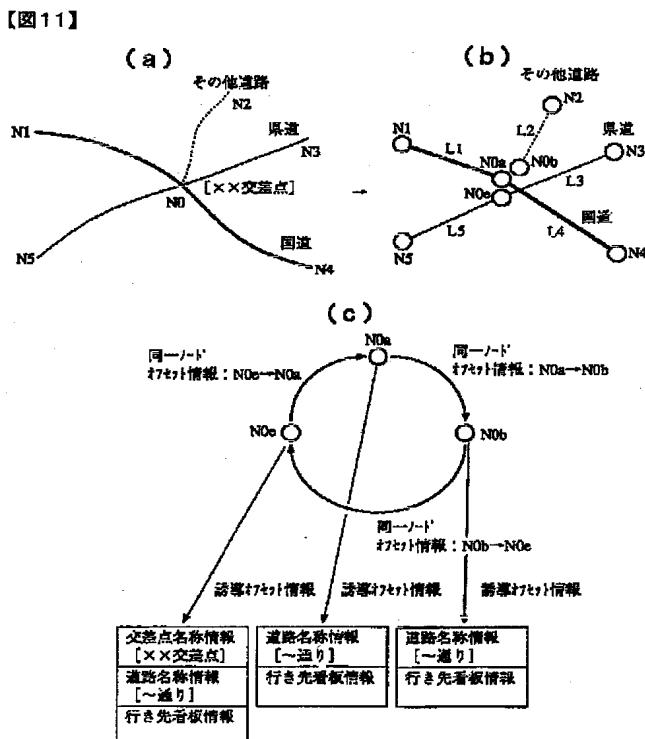


(b) Detailed table of the header fields:

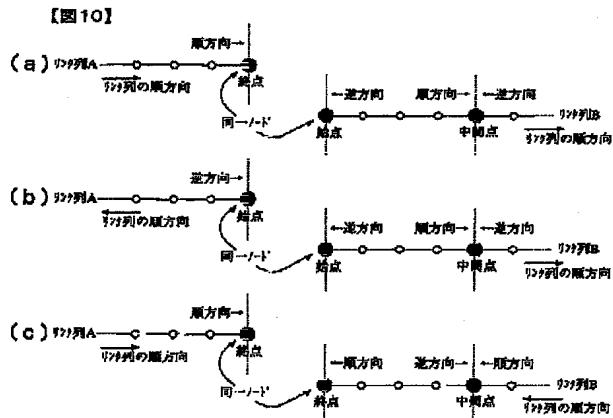
項目	bit	内容
1	15~14	(RESERVED)
2	13~12	リンク方向
	bit15 bit12	意味
	0 0	全方向(全進入方向の名前が同一)
	0 1	順方向(リンク列の収容順と逆)
	1 0	逆方向(リンク列の収容順と逆)
	1 1	反方向(リンク列の方向性無し)
3	11~8	(RESERVED)
4	7~0	漢字文字列の文字数



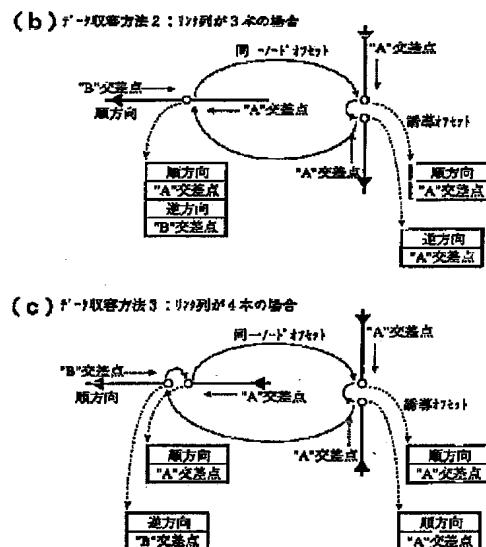
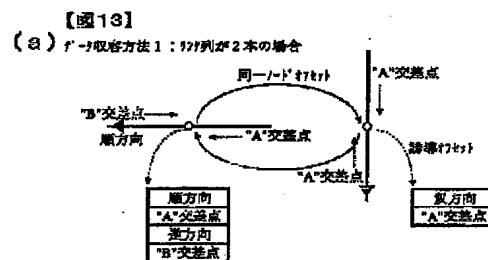
【図11】



【図10】



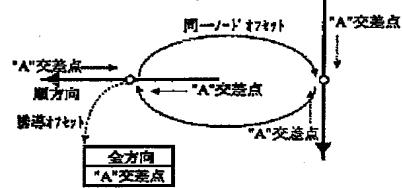
【図13】



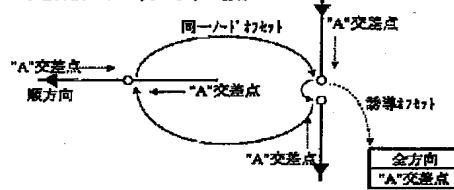
【図15】

【図15】

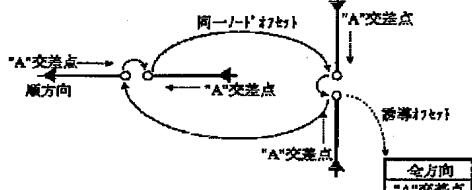
(a) データ収容方法1: リンク列が2本の場合



(b) データ収容方法2: リンク列が3本の場合



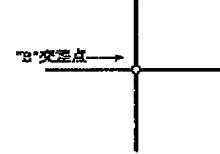
(c) データ収容方法3: リンク列が4本の場合



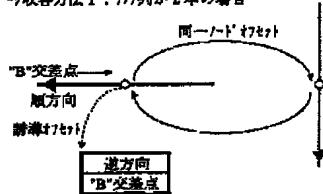
【図16】

【図16】

(a) 交差点の状態

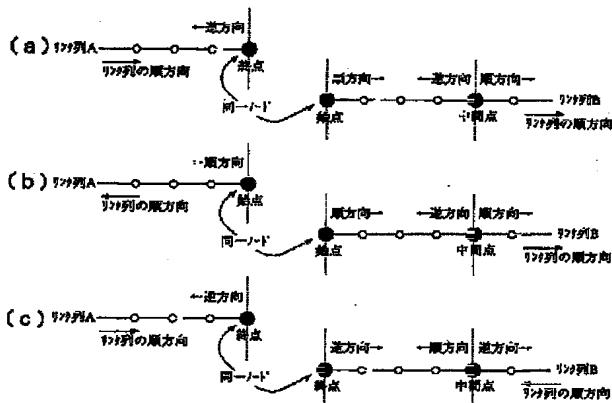


(b) データ収容方法1: リンク列が2本の場合



【図19】

【図19】



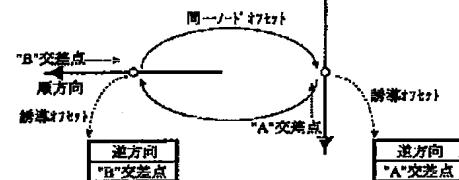
【図17】

【図17】

(a) 交差点の状態



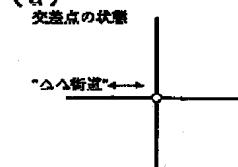
(b) データ収容方法1: リンク列が2本の場合



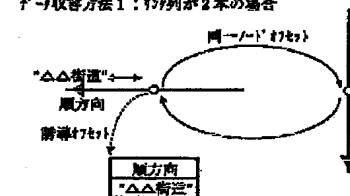
【図20】

【図20】

(a) 交差点の状態



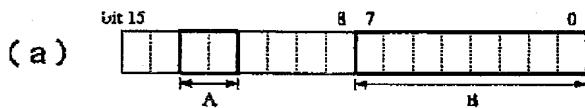
(b) データ収容方法1: リンク列が2本の場合



【図18】

【図18】

道路名称ヘッダ



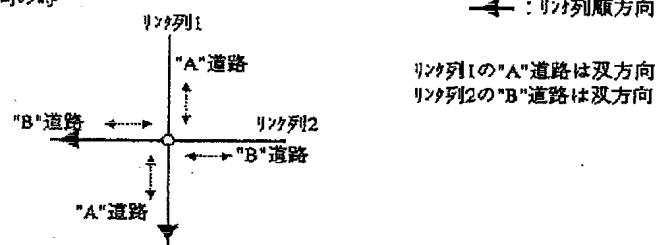
A: リンク方向

B: 漢字文字列の文字数

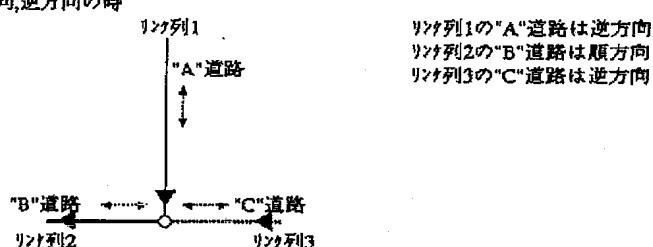
(b)

項目番	bit	内容
1	15～14	(RESERVED)
2	13～12	リンク方向
		bit13 bit12
		意味
		0 0 (未使用)
		0 1 順方向(リンク列の収容順序と同一)
		1 0 逆方向(リンク列の収容順序と逆)
		1 1 双方向(方向性無し)
3	11～8	(RESERVED)
4	7～0	漢字文字列の文字数

(c) 双方向の時



(d) 順方向,逆方向の時



【図27】

【図27】

推奨経路データ構成

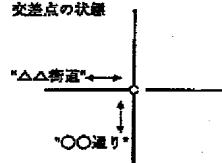
⋮
メッシュコード
ノード数
ノード情報
リンク種別数
リンク情報
フェリー情報
トンネル情報
⋮
メッシュコード
⋮

【図21】

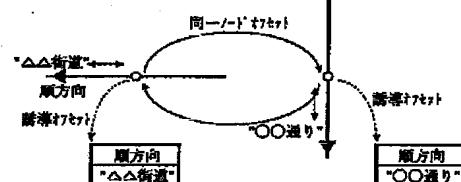
[図24]

[图21]

(a)



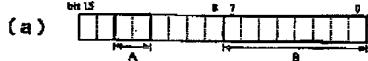
(b) $t' \rightarrow$ 取等方法 1 : リンク列が 2 本の場合



〔図25〕

【圖25】

ランドマークヘッダ



A: リンタ方向
B: 横字文字列の文字数

1

【图24】

行き先看板ヘッダ



A : リンク方向
B : 漢字文字列の文字数

{ G }

The diagram illustrates the connection between the two university locations. It features a horizontal line segment with arrows at both ends, representing the 'Link Line'. Above this line, the text '← : リンク列車方向' (Direction of the Link Train) is written. Below the line, there are two labels: 'リンク斜1 の 大学は 頃 方向' (University linked by slope 1 is early direction) and 'リンク斜2 の 大学は 後 方向' (University linked by slope 2 is late direction). A vertical line segment with arrows at both ends extends downwards from the center of the horizontal line, labeled 'A 大学方面' (Direction of University A).

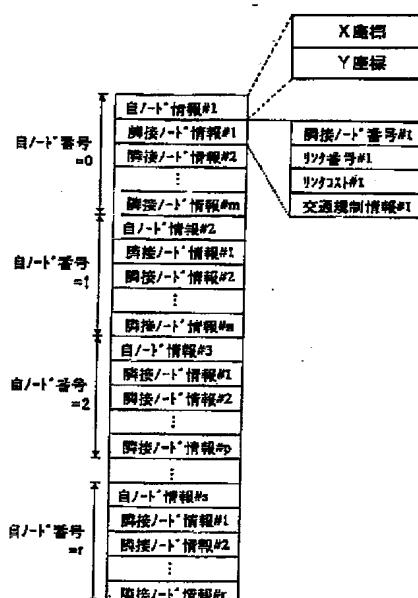
(c)

518

The diagram shows a vertical gas cylinder stand with two horizontal tanks. The top tank is labeled "ABC" and the bottom tank is labeled "XYZ". A curved arrow labeled "ガス列1" (Gas Series 1) points from the top tank towards the bottom tank. Another curved arrow labeled "ガス列2" (Gas Series 2) points from the bottom tank back towards the top tank. The tanks are connected by a horizontal pipe. The entire assembly is mounted on a base plate.

【図26】

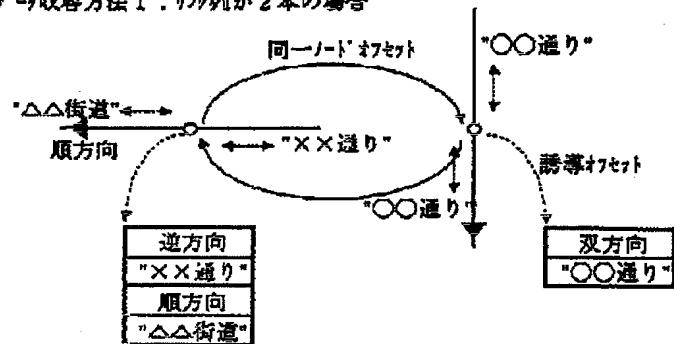
経路探索用二叉構成



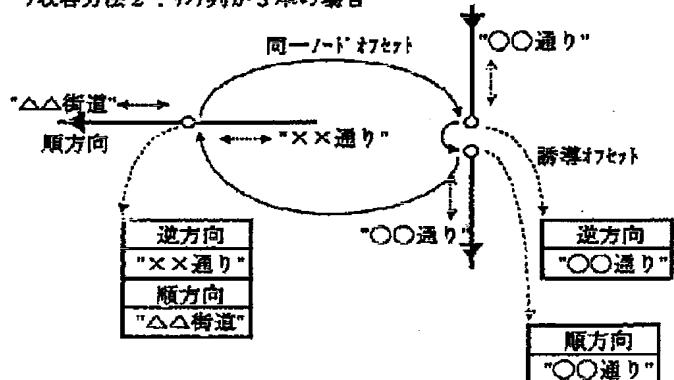
【図23】

【図23】

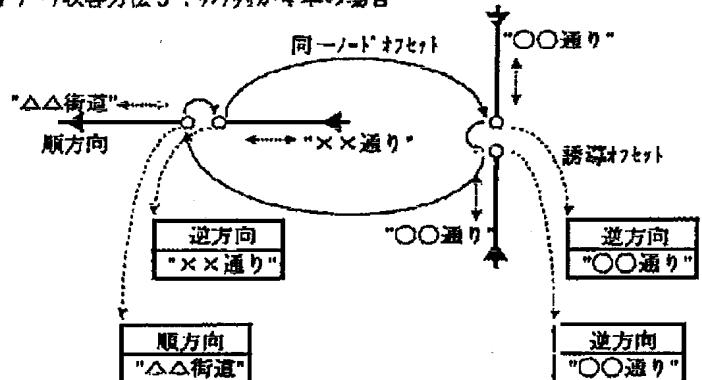
(a) データ収容方法1：リンク列が2本の場合



(b) データ収容方法2：リンク列が3本の場合

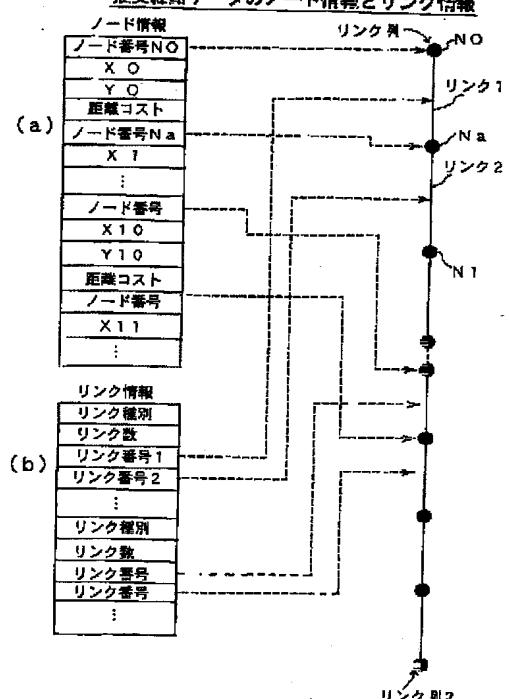


(c) データ収容方法3：リンク列が4本の場合

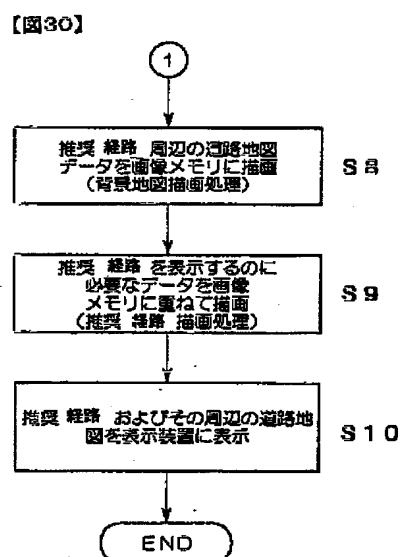


【図28】

【図28】推奨経路データのノード情報とリンク情報

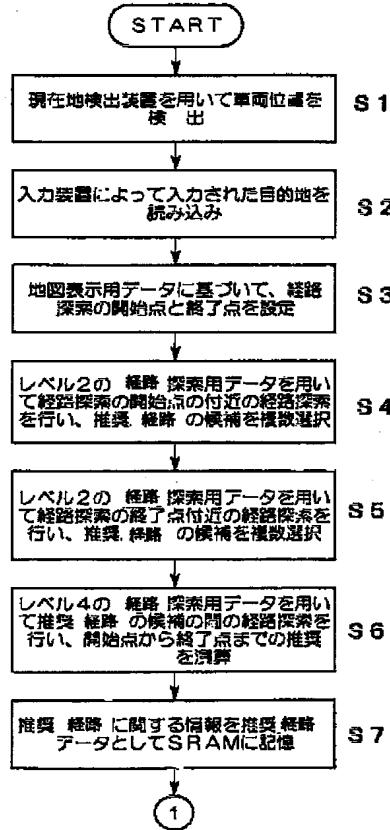


【図30】



【図29】

【図29】



【図31】

